

# VU Research Portal

## Tweede workshop herijking Nederlandse lange termijn klimaatdoelen

Dalenoord, E; Gupta, J.; van Asselt, H.D.

2004

### **document version**

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Dalenoord, E., Gupta, J., & van Asselt, H. D. (2004). *Tweede workshop herijking Nederlandse lange termijn klimaatdoelen*. (IVM Report; No. W-04/16). Dept. of Environmental Policy Analysis.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

# **Tweede workshop herijking Nederlandse lange termijn klimaatdoelen**

Edwin Dalenoord, Joyeeta Gupta en Harro van Asselt

W-04/16

Juli 2004

De opdrachtgever van dit rapport was NRP-CC.

IVM

Instituut voor Milieuvraagstukken

Vrije Universiteit

De Boelelaan 1087

1081 HV Amsterdam

Tel. 020-4449 555

Fax. 020-4449 553

E-mail: [info@ivm.falw.vu.nl](mailto:info@ivm.falw.vu.nl)

**Copyright © 2004, Instituut voor Milieuvraagstukken**

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houder van het auteursrecht.

## Inhoud

1. Verslag workshop	1
1.1 Introductie	1
1.2 De Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen	1
1.3 Projectresultaten en uitleg van de workshop	3
1.4 Geschiktheid en classificatie indicatoren voor 'gevaarlijke' klimaatverandering	5
1.5 Risico's en grenswaarden	9
1.6 Verschillende lange termijn klimaatdoelstellingen	12
2. Uitkomsten van de workshop	21
2.1 Conclusies	21
Appendix I. Achtergrondinformatie project	27
Appendix II. Lijst van deelnemers	31
Appendix III. Programma workshop	33
Appendix IV. Verdeling Break-out groepen	35
Appendix V. Opdracht eerste Break-out	37
Appendix VI. Risico's en grenswaarden (deel 1)	39
Appendix VII. Risico's en grenswaarden (deel 2)	43
Appendix VIII. Verschillende lange termijn klimaat-doelstellingen	47



## 1. Verslag workshop

### 1.1 Introductie

Op 7 juni 2004 werd op het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM) van de Vrije Universiteit Amsterdam een tweede stakeholder workshop gehouden in het kader van het project “Herijking Nederlandse lange termijn klimaatdoelen” (zie Appendix I). De workshop werd gehouden om indicatoren voor gevaarlijke klimaatverandering te classificeren, grenswaarden van indicatoren voor ‘gevaarlijke’ klimaatverandering vast te stellen en een uitspraak te doen over de Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen.

Bij de workshop waren in totaal 20 mensen betrokken (zie Appendix II). Hiervan waren er 10 stakeholders met verschillende achtergronden (NGO, bedrijfsleven, overheid). De overige 10 deelnemers behoorden tot het projectteam. De workshop werd voorgezeten door de heer Eimert van Middelkoop, lid van de Eerste Kamer. In het verleden was hij o.a. voorzitter van een kamercommissie over klimaatverandering. Tevens was hij voorzitter van de eerste workshop van het project, welke op 26 maart 2004 werd gehouden.

De workshop was als volgt opgebouwd. ’s Morgens werd begonnen met twee presentaties; één over de middellange- en lange termijn klimaatdoelstellingen van de Nederlandse regering en één over de projectresultaten tot nu toe, gevolgd door een uitleg van het programma van de workshop. Daarna waren er break-out groepen. De totale groep deelnemers werd verdeeld over twee subgroepen, die driemaal op die dag over verschillende onderwerpen zouden discussiëren. Het eerste onderwerp was classificatie van indicatoren voor ‘gevaarlijke’ klimaatverandering, het tweede grenswaarden van deze indicatoren en het laatste een terugkoppeling naar de Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen. Na iedere break-out sessie was er een plenaire sessie. Voor de laatste plenaire sessie was er nog een presentatie over de vertaling van de effecten van klimaatverandering naar lange termijn doelstellingen.

De voorzitter vermeldt in zijn introductie de andere samenstelling van de groep deelnemers, in vergelijking met de vorige workshop. Het valt hem op dat er dit keer meer mensen vanuit het bedrijfsleven aanwezig zijn. Hij geeft aan dat de vorige keer indicatoren voor ‘gevaarlijke’ klimaatverandering zijn geïdentificeerd en dat daar vandaag verder mee gegaan wordt. Dit gebeurt door een classificatie van indicatoren te maken, grenswaarden hierbij te zoeken en uiteindelijk een stap naar de lange termijn klimaatdoelstellingen te maken.

Als laatste geeft hij aan dat Rusland bij monde van president Putin een toezegging heeft gedaan om het Kyoto Protocol te ratificeren. Tenslotte spreekt hij de hoop uit dat de discussies van de dag een bijdrage aan het Nederlandse klimaatbeleid kunnen leveren.

### 1.2 De Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen

Marcel Berk van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) geeft een presentatie over de Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen. Deze presentatie zou oorspronkelijk gegeven worden door een afgevaardigde van het ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM). Deze was helaas verhin-

derd door werkzaamheden ter voorbereiding van het Nederlandse voorzitterschap van de EU.

De huidige lange termijn klimaatdoelstellingen zijn in 1996 geformuleerd in de 'vervolgnota klimaatbeleid'. Er zijn drie normatieve uitgangspunten geformuleerd, te weten:

- De wereldwijde temperatuurstijging dient beneden de 2 °C boven het pre-industriële niveau te blijven;
- De wereldwijd gemiddelde zeespiegelstijging dient beneden de 50 cm te blijven;
- Het tempo van de wereldwijd gemiddelde temperatuurstijging dient beperkt te blijven tot 0.1 °C per decennium.

In dezelfde periode heeft de EU de doelstelling om beneden de 2 °C boven het pre-industriële niveau te blijven overgenomen. Dit is bevestigd in het zesde Milieu Actieprogramma. Komend voorjaar zullen er gesprekken zijn waarin de lange termijn doelstellingen geëvalueerd zullen worden en er gekeken zal worden wat de Europese bijdrage in mondiaal verband kan zijn.

Uit een RIVM-studie blijkt dat om onder de 2 °C opwarming te blijven de concentratie broeikasgassen lager dan 550 ppm CO<sub>2</sub>-equivalent moet zijn. Van de 550 ppmv wordt ongeveer, hiervan is 450 ppmv door CO<sub>2</sub>bijgedragen. In een brief van het kabinet aan de Tweede Kamer wordt gesteld dat om dit niveau te behalen een reductie van 30% in 2020 t.o.v. 1990 noodzakelijk is om ruimte te geven aan de groei van ontwikkelingslanden. Het RIVM heeft gekeken wat voor gevolgen een doelstelling van 550 ppmv heeft. De mondiale emissies zullen met deze doelstelling hun piek bereiken rond 2015-2020 op 140% van de 1990 emissies. Vervolgens moeten ze in 2035 terug op het niveau van 1990 zijn en uiteindelijk reduceren met 25% in 2050.

Andere landen hebben inmiddels ook al uitspraken gedaan over emissies van broeikasgassen. Het Verenigd Koninkrijk streeft naar een reductie van 60% in 2050, Duitsland streeft naar een 30% reductie in 2040 en Frankrijk streeft naar een reductie van 50% in 2050. De Nederlandse doelstelling valt in deze reikwijdte. Op dit moment wordt door het Centraal Plan Bureau (CPB) en RIVM onderzoek gedaan naar wat een reductie van 30% voor de geïndustrialiseerde landen voor gevolgen heeft. De eerste resultaten hiervan worden gepresenteerd op 30 juni tijdens de Themadag Klimaat.<sup>1</sup>

Tevens wordt er door het CPB gewerkt aan nieuwe scenario's voor de lange termijn. Daarnaast wordt er gewerkt aan een optiedocument, waarin een verkenning van de reductiemogelijkheden wordt gegeven. Hierin wordt ook aandacht besteed aan synergie met andere beleidsterreinen en transitie naar andere brandstoffen.

## Discussie

Er wordt gevraagd wat er 30 juni wordt gepresenteerd. Marcel Berk antwoordt hierop dat op deze dag presentaties gegeven zullen worden van diverse klimaatonderzoeken en het doel is om de staatssecretaris, Van Geel, te informeren over de laatste stand van zaken op het gebied van het klimaatprobleem.

---

<sup>1</sup> Zie [www.klimaatportaal.nl](http://www.klimaatportaal.nl).

Gevraagd wordt naar de status van het doel van 30% reductie. Hierop antwoordt Marcel Berk dat de minister hierover een brief aan de kamer heeft gestuurd en dat gezien de inzichten hierover nog discussie over zal komen.

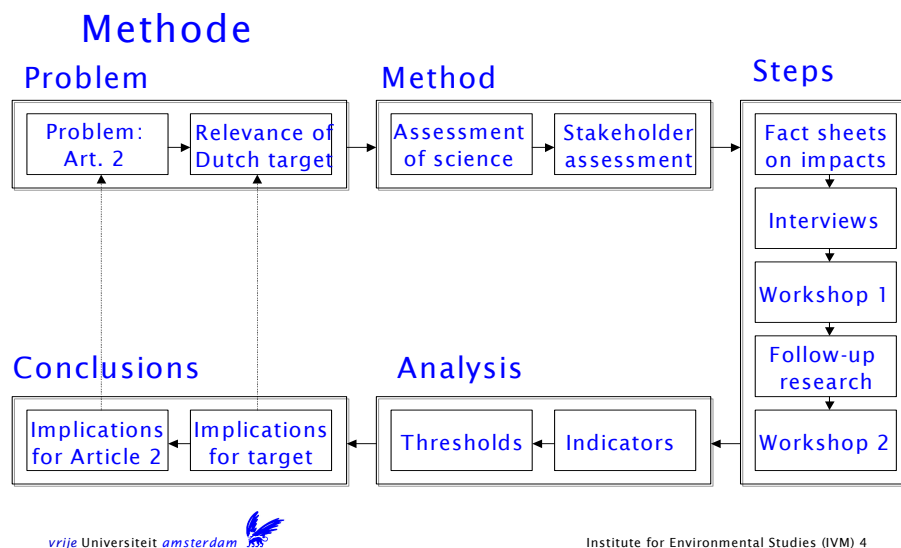
Tenslotte wordt er nog gevraagd of alle opties gerelateerd zijn aan indicatoren. Hierover wordt gezegd dat voor zover bekend het alleen gaat over emissies (mitigatie) en niet over adaptatie mogelijkheden.

### 1.3 Projectresultaten en uitleg van de workshop

Projectleider Joyeeta Gupta geeft vervolgens in een presentatie de context van de workshop aan. Het onderwerp voor vandaag is Artikel 2 van het klimaatverdrag van de Verenigde Naties. Dit artikel bevat het uiteindelijke doel van het Verdrag:

*“het bewerkstelligen (...) van een stabilisering van de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer op een niveau waarop gevaarlijke antropogene verstoring van het klimaatsysteem wordt voorkomen. Dit niveau dient te worden bereikt binnen een tijdsbestek dat toereikend is om ecosystemen in staat te stellen zich op natuurlijke wijze aan te passen aan klimaatverandering; te verzekeren dat de voedselproductie niet in gevaar komt; en de economische ontwikkeling op duurzame wijze te doen voortgaan”.*

De vraag is hoe we dit gaan interpreteren en of de huidige Nederlandse lange termijn doelstellingen moeten worden aangepast op basis van nieuwe kennis. Om hierover een uitspraak te krijgen wordt een assessment methode gebruikt, wat inhoudt dat geen nieuw onderzoek wordt verricht. De methode kan schematisch als volgt worden voorgesteld:



Figuur 1.1 Methode gebruikt bij het project.



In het project wordt met behulp van de stakeholders gezocht naar nieuwe informatie, die wetenschappers normaal gesproken niet kunnen beantwoorden. Aangegeven werd dat erop de workshop geen noodzaak is om tot consensus te komen. Hopelijk wordt de dag geëindigd met nieuwe onderzoeksvragen.

De onderwerpen van vandaag zijn zo gekozen dat stakeholders het beste tot een uitspraak kunnen komen. Er wordt begonnen met een classificatie en priorisering van indicatoren. Vervolgens worden op basis van geïdentificeerde risico's grenswaarden geformuleerd en uiteindelijk moet dit leiden tot een uitspraak over de Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen.

Dit project kan gezien worden in een groter, mondiaal verband. Binnen de EU hebben al verscheidene landen een lange termijn klimaatdoelstelling. Deze zijn op verschillende manieren tot stand gekomen. Het Verenigd Koninkrijk heeft een doelstelling die gebaseerd is op alleen wetenschappelijk onderzoek, Denemarken heeft een doelstelling welke tot stand is gekomen door maatschappelijke discussie en veel Oost-Europese landen hebben geen eigen doelstelling maar zijn bereid om de EU standpunten over te nemen.

Voor het project zijn factsheets gemaakt over:

- Klimaatverandering algemeen;
- Derde IPCC Assessment report;
- Klimaatdoelstellingen en broeikasgasemissies;
- Biodiversiteit en ecosystemen;
- Zoetwater;
- Kustgebied;
- Gezondheid;
- Recreatie en toerisme;
- Macro-economische effecten.

De belangrijkste conclusies hiervan waren:

- Menselijke invloed op klimaat is aangetoond, alleen de uitwerking is wetenschappelijk nog moeilijk te onderbouwen;
- Lagere CO<sub>2</sub> concentratiedoelstelling kan uiteindelijk leiden tot hogere kosten;
- Nederlandse flora en fauna relatief erg kwetsbaar;
- Meer en grotere extremen in rivierafvoer en schade door water tekort in de zomer;
- Zeespiegelstijging wereldwijd een bedreiging; voor Nederland extra kosten i.v.m. adaptatie;
- Grotere verspreiding van infectieziekten en meer doden door hittegolven;
- Verandering van vakantiebestemming;
- Kosten en baten van klimaatbeleid zijn moeilijk te schatten. Klimaatbeleid kan ook een positieve spin-off hebben.

De uitkomsten van de eerste workshop waren:

- We moeten ook buiten Nederland kijken;
- Klimaatproblematiek moet geïntegreerd worden met andere problemen;
- Richtten op communicatie richting het grote publiek;
- Het vaststellen van enkele wetenschappelijke en maatschappelijke criteria voor indicatoren;

- Het samenstellen van een lijst van indicatoren.

De eerste break-out groep gaat over de classificatie van de lijst van indicatoren verkregen uit de eerste workshop en uit aanvullingen van het projectteam. Deze zijn in een schema gezet. De vragen die beantwoord moeten worden zijn: Klopt deze verdeling?; Is dit onverwacht? Hadden jullie andere resultaten verwacht? Daarnaast lijken de economische indicatoren niet te kloppen vanuit een maatschappelijk perspectief. Hoe moeten we hiermee omgaan? Voor de tweede break-out groep is een tabel beschikbaar waar bij de indicatoren sociale-, economische- en ecologische risico's worden genoemd. Deze tabel kan als hulpmiddel worden gebruikt bij waar het omgaat, namelijk het formuleren van grenswaarden voor indicatoren. Het is geen makkelijke opdracht, er wordt verwacht dat uit deze groep ideeën voor verder onderzoek naar voren komen. De derde en laatste break-out groep zal worden ingeleid door een presentatie van Michiel Schaeffer (RIVM) over de vertaling van effecten van klimaatverandering naar lange termijn doelstellingen. Ook hier geldt dat niet iedereen het eens hoeft te zijn. Wanneer over een onderwerp verschillende meningen zijn wordt dit teruggerapporteerd. De onderzoekers zullen ook deelnemen aan de break-out groepen. Wanneer er behoefte is aan wetenschappelijke kennis kan deze gevraagd worden. Vandaag is er veel tijd voor discussie.

## Discussie

Er is een vraag over wat de wetenschappelijke criteria zijn. Joyeeta Gupta antwoordt dat deze gebaseerd zijn op de vorige workshop. De criteria zijn:

- Representatief voor een groter geheel;
- Het gevolg van klimaatverandering (attribuutbaar);
- Meetbaar of berekenbaar;
- Betrouwbaar.

Het is mogelijk dat de wetenschappelijke criteria gedurende de workshop veranderd worden.

Er moet gekeken worden naar wat belangrijk is voor de maatschappij. Echter tijdens een presentatie voor een interdepartementale groep beleidsmakers (Taskforce Kyoto Protocol) werd gesuggereerd dat wij op zoek waren naar manieren van communicatie voor het vraagstuk, wat niet het geval is.

Er wordt een tip gegeven voor het invullen van de tabel met grenswaarden. Het is misschien makkelijker om een toevlucht te nemen tot relatieve waarden. Dit houdt in een verschuiving in de kans dat een bepaalde situatie zich voordoet.

De vraag over wat onder waterkwaliteit wordt verstaan, wordt door Joyeeta beantwoord met het vóórkomen van blauwalg en botulisme. Er wordt toegevoegd dat een lage rivierstand invloed heeft op de kwaliteit van het water dat wordt ingenomen voor drinkwater.

## 1.4 Geschiktheid en classificatie indicatoren voor 'gevaarlijke' klimaatverandering

Uit de eerste workshop is een lijst met indicatoren voortgekomen. Deze lijst is door het projectteam aangevuld met nog enkele relevante indicatoren. Om tot een beoordeling van de geschiktheid en een classificatie te komen, zijn de deelnemers verdeeld over twee

break-out groepen (zie Appendix IV). De deelnemers zijn aan de slag gegaan met een vooraf gegeven indeling (zie Appendix V) en kwamen daarna bij elkaar voor een plenaire sessie. Een wetenschappelijke samenvatting werd gegeven door Rik Leemans (WUR).

#### 1.4.1 Verslag Break-out groep 1

Het eerste wat de groep opvalt is de plaats van de economische indicatoren. De genoemde economische effecten hebben een relatie met de andere indicatoren. Als aanvulling hierop wordt gezegd dat het ook belangrijk is om naar de kosten van klimaatbeleid te kijken. Er wordt voorgesteld om een schifting te maken en een zo kort mogelijk lijstje over te houden. Er wordt gesteld dat ja/ja (in het schema) moet leiden tot politieke actie, andere indicatoren zijn wel belangrijk maar verdienen een andere manier van communicatie. De schaal van de indicatoren (internationaal/nationaal) speelt ook een rol. Het voorbeeld veiligheid laat zien dat het voor Nederland misschien niet zeer belangrijk is, maar voor de wereld wel. Als laatste wordt aan de maatschappelijke criteria toegevoegd de mate van oplosbaarheid. Dit leidt tot de volgende lijst:

- Economische effecten;
- Meetbaarheid;
- Interpretatie van het schema, ja/ja lijsten;
- Nederland vs. Internationaal;
- Maatschappelijke criteria.

De economische effecten worden meegenomen door andere effecten in de lijst, in de ja/ja groep vallen concrete effecten. Er wordt voorgesteld om een onderscheid te maken in primaire effecten en secundaire effecten. Door een keuze voor een perspectief, internationaal of nationaal kom je tot andere conclusies. Er volgt een discussie over de assen van het diagram, hieruit komen nationaal vs. internationaal, maatschappelijk vs. politiek (de man van de straat vs. politici), ruimtelijke solidariteit vs. intergenerationale solidariteit (meerdere generaties).

Bij de discussie over nationaal vs. internationaal worden vraagtekens gezet bij de verdeling zoals gemaakt in het diagram. Er wordt gesteld dat hoewel het probleem van klimaatverandering mondiaal is, de oorzaken en effecten lokaal zijn. Het is daarom belangrijk om de nationale kant te belichten. Andere verdelingen die kunnen worden gebruikt zijn absoluut vs. relatief, natuurwetenschappelijke effecten (i.h.a. makkelijk meetbaar) vs. sociaal-economische effecten (i.h.a. moeilijk meetbaar). Of een indicator aansprekend is hangt af van de bijbehorende effecten. Er wordt besloten om eerst naar Nederland te kijken. Wat is voor Nederland van belang (dit wordt aangegeven door de natuurwetenschappers) en wat is de maatschappelijke relevantie hiervan?

Er wordt besloten om op basis van natuurwetenschappelijke effecten en maatschappelijke perspectieven een verdeling te maken in vier hoofdgroepen, te weten gezondheid, ecologie, veiligheid en economie. Er wordt eerst geredeneerd vanuit de problematiek, daarna wordt gekeken naar 'de man van de straat' Dit leidt tot de volgende verdeling van indicatoren:

- Gezondheid;
  - (Slachtoffers van) hittegolven;
  - (Slachtoffers van) infectieziekten;

- Verlenging van het pollenseizoen/voorkomen van allergie in het algemeen;
- Zwemwaterkwaliteit;
- Ecologie;
  - Verdwijnen van soorten;
- Veiligheid;
  - Overstromingen;
  - Stilvallen van de golfstroom;
  - Extreem weer;
- Economie;
  - Beschikbaarheid drinkwater (wordt betwijfeld);
  - Beschikbaarheid water in het algemeen (voor landbouw);
  - Economische effecten van droogte;
  - Koelwaterproblemen;
  - Bevaarbaarheid van de rivieren.

De hoofdcategorieën kunnen ook internationaal worden gehanteerd. De wetenschap zou hier dan indicatoren voor moeten opstellen.

Meerdere mensen zeggen dat alles wel een economisch effect heeft, hoewel dit door sommigen in twijfel wordt getrokken. Als voorbeeld wordt hierbij gegeven dat het voor alle indicatoren belangrijk is om naar de gehele keten te kijken: neerslag, rivierafvoer, beschikbaarheid van koelwater, sociaal effect op de elektriciteitsvoorziening, uiteindelijk economisch effect. Op diverse niveaus komen zo de effecten terug.

#### 1.4.2 Verslag Break-out groep 2

De groep geeft aan problemen te hebben met de criteria, de assen zijn niet echt duidelijk. Er wordt gesteld dat gekeken wordt naar Nederland. De indicatoren bevatten niet alleen directe, maar ook afgeleide effecten. Soms is er sprake van een vooronderstelling. Sommigen zullen het effect op soorten belangrijker vinden, anderen het effect op de werkgelegenheid. Er wordt al gesteld dat de economische effecten wel maatschappelijk belangrijk zijn. Verder wordt gesuggereerd dat naast de verdeling Noord-Zuid het misschien ook verstandig is om te kijken naar de verdeling West-Oost.

Er wordt besloten om het indicatoren schema door te lopen en te beoordelen of de indicatoren op de juiste plek in het schema staan. De zeespiegelstijging staat goed, overstromingen moeten wel apart genoemd worden, dit geeft extremen weer. Er wordt een ordening aangebracht, de indicator waterkwaliteit heeft twee subindicatoren: watertemperatuur en toegang tot schoondrinkwater. Om internationaal naar deze indicatoren te kijken wordt verwezen naar de top in Johannesburg die hiervoor richtlijnen heeft opgesteld. De indicator bevaarbaarheid wordt uitgebreider bekeken. Hierbij wordt met name de haven van Rotterdam besproken en gekeken naar een mogelijke strategie voor het geval dat problemen zoals in 2003 structureel voorkomen. Er wordt gesteld dat de binnenvaart niet gemist kan worden. Bedrijven kunnen door een Code Rood wel overschakelen op bijvoorbeeld luchtkoeling maar lopen dan weer tegen andere eisen aan.

Bij de indicator doden door hittegolven wordt de opmerking geplaatst dat de reductie van het aantal doden in de winter belangrijker is dan de extra doden in de zomer. Deze mening wordt niet door iedereen gedeeld. De indicator smelten van gletsjers is een goede

indicator. Er wordt echter wel aangegeven dat de gletsjers nu niet meer smelten, maar instorten. De indicatoren bloeitijd van planten en bomen is een aansprekende indicator. Genoemd wordt de natuurkalender en de verspreiding van de processierups, welke te danken is aan het ontbreken van natuurlijke vijanden. Dit spreekt allemaal erg aan. Daarnaast geeft het aan dat de op elkaar afgestemde mechanismen in de natuur uit balans raken. Voor het verdwijnen van soorten bestaat nationale en Europese wetgeving, we moeten wettelijk gezien alles doen om dit tegen te gaan.

De indicatoren rechtsboven, (wetenschappelijk nee en maatschappelijk ja) in het schema staan allemaal op de goede plek. Er wordt nog opgemerkt dat de indicator stormen en het voorkomen van rampen misschien schuin moet. Linksonder blijven opbrengst van landbouwgrond en strandafslag over. Er is discussie of de indicator strandafslag wetenschappelijk verantwoord is.

De algemene indicator macro-economische effecten kan blijven staan. De economische effecten moeten echter verschuiven naar rechtsboven (wetenschappelijk nee, maatschappelijk ja). Dit geldt ook voor het veiligheidsgevoel.

#### 1.4.3 Plenaire sessie

De beide groepen rapporteren aan de plenaire sessie. Het blijkt dat de eerste groep een bril heeft gemaakt om naar de indicatoren te kijken, terwijl de tweede groep een andere verdeling van het indicatoren-schema heeft gemaakt. De resultaten lijken elkaar echter wel aan te vullen. Er wordt aangegeven dat het niet de bedoeling moet zijn om tot een beperkte lijst van indicatoren te komen. Dit heeft te maken met de wereldoriëntatie van de beoordelaar. Niet alles is te vergelijken of te prioriseren. Het is moeilijk om gezondheid en economie te vergelijken, de indicatoren moeten dus breed genoeg zijn om alles te dekken. Op dit moment kan je dus niet prioriteren maar moet je de indicatoren classificeren.

Een aantal indicatoren staan genoemd in de Millennium Development Goals, deze moeten voor 2050 zijn opgelost. Het is belangrijk dat hieraan wordt voldaan. In reactie hierop wordt gezegd dat in 1992 in Buenos Aires ook doelstellingen zijn opgesteld, maar dat deze geen effect hebben. Beide groepen hebben vanuit het Nederlands perspectief gekeken, terwijl deze afspraken juist internationaal zijn. Er moet een nadruk liggen op de effecten voor Nederland. De onduidelijke internationale effecten worden al door verdragen ondersteund. Daarom moeten de Nederlandse indicatoren zo concreet mogelijk worden gemaakt. Nederland moet hierbij ook relevant zijn; unieke systemen zoals Nederland zelf (en bijvoorbeeld kleine eilandstaten) zouden een recht van spreken moeten hebben.

Op dit moment is het niet verstandig om een zogenaamde shortlist van indicatoren te maken. Het is niet de bedoeling om een politieke afweging te maken. Wanneer je van puur technische indicatoren uitgaat ligt dit gevaar wel op de loer. Het is nu belangrijk om het hele pallet in stand te houden. Het is wel mogelijk om binnen de categorieën te rangschikken, dan komen de wetenschappers in beeld om dit concreet te maken. Een fundamenteel probleem zijn de criteria. Deze moeten helder gesteld worden.

Het is mogelijk om een priorisering te maken van indicatoren die op alle criteria hoog scoren. Van daaruit is een stap te maken naar sectoren (bevaarbaarheid, landbouw).

#### 1.4.4 Wetenschappelijke samenvatting door Rik Leemans

Er wordt gesteld dat voorzichtigheid geboden is wanneer we gaan classificeren/ structureren. Dit is een prima begin, maar het is nu nog onduidelijk waarom een indicator in een zeker hokje valt. Een aantal indicatoren zijn hiervoor illustratief, het is daarom van belang de criteria veel concreter te maken. Het is nu onduidelijk hoe en waarom de criteria zijn toegepast. Daarom moeten we een stap terug doen naar de criteria. Groep1 heeft indicatoren gekoppeld aan beleidsterreinen en dan gekeken of de indicator absoluut of relatief is. Door terug te gaan kun je een 'huis' van robuuste indicatoren krijgen. De twee dimensionale matrix is heel simpel maar ondoorzichtig. Beide groepen hebben dit terecht verlaten. Het projectteam moet hierover verder nadenken, daarnaast moeten de indicatoren helder worden gedefinieerd.

### 1.5 Risico's en grenswaarden

Tijdens dit gedeelte van de workshop is dezelfde lijst indicatoren gebruikt. De break-out groepen hebben weer dezelfde verdeling (zie Appendix IV). Er is gezocht naar grenswaarden voor indicatoren, waarboven klimaatverandering niet meer acceptabel is. Deze grenswaarden kwamen tot stand door te kijken naar acceptabele en niet-acceptabele risico's en het bediscussiëren van bijpassende grootheden met waarden. De break-out groepen kregen een tabel (zie Appendix VI) met daarin effecten van klimaatverandering op de betreffende indicator. De effecten waren onderverdeeld in sociale-, economische en ecologische effecten. Uiteindelijk moest een vooraf gegeven tabel (zie Appendix VII) worden ingevuld. De resultaten van beide groepen werden in een plenaire sessie vergeleken. Een wetenschappelijke samenvatting werd gegeven door Marcel Berk (RIVM).

#### 1.5.1 Verslag Break-out groep 1

De eerste besproken indicator is waterkwaliteit. Hierover wordt gezegd dat het risico van het voorkomen van een slechte kwaliteit niet twee maal zo groot mag worden. Vervolgens wordt de toegang tot water besproken. Het is niet acceptabel als er één dag geen drinkwater is. Ook wordt gezegd dat zelfs één dag teveel is. Naast kraanwater moet er ook water beschikbaar zijn voor de landbouw. Er wordt een opmerking gemaakt dat haast iedereen water uit een fles in plaats van uit een kraan zal accepteren. Uiteindelijk wordt overeengekomen dat het niet acceptabel is als het kraanwater niet meer te drinken is, en als kinderen niet meer in een schoon bad kunnen. Als men tijdelijk niet meer de tuin kan sproeien of de auto niet kan wassen, dan wordt dit nog wel acceptabel geacht. De bevaarbaarheid van de rivieren heeft een belangrijke economische factor. Het is acceptabel als er incidenteel minder geladen kan worden. Het is niet acceptabel als het vervoer over de rivieren een maand lang gehinderd wordt. Voor de watertemperatuur wordt genoemd dat er een temperatuur is waarboven vissen niet meer kunnen leven.

Over de zeespiegelstijging wordt gezegd dat technisch veel mogelijk is om de negatieve effecten hiervan te weerstaan. In dit verband worden Nederland en Manhattan altijd genoemd als voorbeelden met voldoende adaptatiemogelijkheden.

De huidige doelstelling van een halve meter zeespiegelstijging is volgens sommigen nu al niet meer realistisch. Anderen vinden meer dan een halve meter niet acceptabel. Voor de snelheid van de zeespiegelstijging wordt een halve meter per eeuw genomen, twee millimeter per jaar.

Voor gezondheid gaan stemmen op om dit internationaal te bekijken, daar er in Nederland niet zoveel effecten zijn en andere landen veel kwetsbaarder zijn. Een voorstel wordt gedaan voor bijvoorbeeld een verdubbeling van een bepaald type ziekte, of de toename van de kans op ziekte door het lopen in een bos. Een algemeen punt voor gezondheid wordt gemaakt. Als er gepraat wordt over risico's en de kans op een effect kan de kans op verdubbeling van een bepaald effect afgesproken worden. Er wordt gesteld dat het sterftecijfer niet mag toenemen. Daarnaast is het niet acceptabel als er een structurele toename is van chronische ziekten.

Het is moeilijk om iets over economische effecten te zeggen. Uiteindelijk wordt gekozen voor 1% van het BNP structureel (per jaar) kwijt. Een andere suggestie is een groeistagnatie voor één jaar.

De zogenaamde abrupt events zorgen voor discussie. Als er een kans groter dan nul wordt geaccepteerd voor het stilvallen van de golfstroom dan betekent dit dat we accepteren dat het een keer gaat gebeuren. We zouden dit niet mogen accepteren, en daarom geen acceptabel niveau moeten kunnen vaststellen.

### 1.5.2 Verslag Break-out groep 2

Als openingsopmerking wordt gezegd dat de indicatoren wel wat voor mensen moeten betekenen. Daarna is er een korte uitleg over het 'omslagpunt' van verschillende systemen.

Voor de indicator waterkwaliteit wordt gezegd dat het niet acceptabel is om jaarlijks een periode te hebben waarin de waterkwaliteit slecht is. Voor de toegang tot schoondrinkwater is het verstandig om de Millennium Development Goals over te nemen. Er wordt gezegd dat het voor Nederland niet acceptabel is als drinkwater niet meer uit de kraan gehaald kan worden maar uit de fles moet komen.

Onder de noemer beperking van industriële activiteit worden de indicatoren bevaarbaarheid en waterkwaliteit besproken. Er wordt gesteld dat er geen beperking van industriële activiteiten mag zijn. Concreet betekent dit dat er geen Code Rood mag zijn en dat de rivieren altijd bevaarbaar moeten zijn. Code Rood houdt in dat elektriciteitsproducenten klanten tijdelijk gaan afsluiten van het elektriciteitsnet door productieproblemen, gerelateerd aan koelproblemen van elektriciteitscentrales.

Voor de absolute zeespiegelstijging is de huidige norm vijftig centimeter. Er wordt gesteld dat Nederland een veel grotere stijging aankan. Een stijging van dertig centimeter lijkt echter al onontkoombaar. Omdat het echter gaat om kansberekeningen, blijft het lastig om er een goede uitspraak over te kunnen doen. Bij kwetsbaarheid is de vraag of en hoe wij ons kunnen aanpassen. Voor de snelheid van zeespiegelstijging wordt besloten als grenswaarde de snelheid te nemen waarboven de Waddenzee zich niet meer kan aanpassen en verdrinkt. Dit is een stijging van drie millimeter per jaar.

Er is een vraag hoe voedselvraagstukken gerelateerd zijn aan het klimaatvraagstuk. Deze relatie blijkt te kunnen worden vastgelegd door het gebruik van verschillende scenario's. Het wordt niet acceptabel gevonden als door klimaatverandering de honger in de wereld toeneemt. Als toevoeging wordt nog gezegd dat in Artikel 2 van het klimaatverdrag van de Verenigde Naties wordt gesteld dat de voedselproductie niet in gevaar mag komen. Naast het probleem van de verdeling moet er ook genoeg voedsel zijn. Met betrekking

tot de opbrengst van landbouwgrond wordt gezegd dat als hier structurele verliezen gaan optreden als gevolg van klimaatverandering dit niet acceptabel is.

Een grotere verspreiding van infectieziekten wordt in eerste instantie onacceptabel gevonden. Er wordt ook gezegd dat het risico van ziekten niet aanwezig mag zijn. Een manier om een grenswaarde vast te stellen is door te kijken waar precies de grens ligt tussen de euro's die uitgegeven worden aan ziektebestrijding en wanneer het voordeliger wordt om geld uit te geven aan aanpak van het klimaatprobleem. Er wordt gezegd dat het niet acceptabel is als aanpassing niet meer mogelijk is. Soorten mogen wettelijk gezien niet verdwijnen. In de wet staat vast gelegd dat wij er alles aan moeten doen om een soort voor uitsterven te behoeden.

De economische indicatoren zorgen voor enige discussie. Als achtergrondinformatie wordt gegeven dat twee procent verlies van het BNP een vertraging van één jaar betekent voor het bereiken van hetzelfde welvaartsniveau. Het is moeilijk om iets te zeggen omdat er zo weinig gevoel voor deze getallen is. Is een verlies van tien procent veel? Er wordt gezegd dat ons land niet op achterstand mag komen (mindere concurrentiepositie) door klimaatbeleid.

Er is een zekere bedreiging voor sommige sectoren en zelfs voor unieke economieën. Sommige specifieke culturele elementen moeten blijven. Er wordt gezegd dat er meer aandacht moet zijn voor innovatie. Het is lastig om een uitspraak te doen over de effecten van klimaatverandering op economische grootheden, omdat er erg veel samenhang is met andere zaken. Het mag niet zo zijn dat bedrijven een vlucht nemen naar landen die geen klimaatbeleid hebben. Misschien moet er een Rode Lijst komen met kwetsbare sectoren. Als laatste wordt gesteld dat de inkomensongelijkheid niet groter mag worden als gevolg van klimaatverandering.

Bij de kans op het voorkomen van rampen speelt de mate van adaptatie een rol. Een aardbeving in Los Angeles zal minder effect hebben dan een aardbeving van dezelfde schaal in Turkije. Risico is de kans op blootstelling vermenigvuldigd met de effecten. Een maat voor het voorkomen van rampen is risico vermenigvuldigd met kwetsbaarheid.

Er wordt gesteld dat er geen vluchtelingen mogen komen als gevolg van klimaatveranderingen. Een deel van het budget van ontwikkelingssamenwerking moet gericht zijn op adaptatie beleid.

### 1.5.3 Plenaire sessie

Beide groepen doen verslag aan de plenaire sessie. Een opmerking hierbij is dat wetenschappers zich misschien moeten buigen over de vraag hoe de samenstelling van de groepen tot invloed is geweest bij deze lastige exercitie.

De vraag wordt gesteld of deze exercitie nuttig was. Er zijn twee soorten effecten, onherroepelijke effecten en effecten die je kan bijdraaien.

Hierbij moet het echter wel mogelijk zijn om de kans te bepalen. Als er blootstelling is aan de effecten van klimaatverandering, wat zijn de gevolgen hiervan en is er een mogelijkheid tot aanpassingen? Aanpassingen zullen geld kosten, en als de aanpassing meer kost dan de kosten voor klimaatbeleid zijn we verkeerd bezig. De discussie wordt op deze manier veel rijker, maar ook ingewikkelder. Een heel andere benadering is de risico-benadering; hierbij wordt gekeken of een effect van klimaatverandering acceptabel is.



Onomkeerbaarheid wordt hierbij als een voorbeeld van een effect van klimaatverandering genoemd. Het nadenken in termen van risico's is ingewikkeld.

Er wordt gevraagd eens te bekijken hoe we bij andere vraagstukken met risico's omgaan. Een zeker aantal verkeersdoden wordt geaccepteerd. Risico's worden acceptabel geacht omdat ze al aanwezig zijn, denk aan de zeespiegelstijging. Het RIVM is bezig met een nieuwe visie op risicobeleid.

#### 1.5.4 Wetenschappelijke samenvatting door Marcel Berk

Het is belangrijk om te realiseren waarom wij deze exercitie doen. Wat zijn de mogelijke risico's en effecten van het klimaatprobleem en wat willen wij hier aan doen? Door de vele onzekerheden bij het klimaatprobleem wordt je haast gedwongen om een kansbepaling te kiezen. In de afweging voor een keuze zitten economische aspecten en morele aspecten, wat is al dan niet acceptabel? Bij het beoordelen van effecten is het moeilijk om vergelijkingen te maken. Er zijn schaalverschillen en onomkeerbare effecten. Ook de vraag in hoeverre het mogelijk is om ons aan te passen, door adaptatie maatregelen, speelt mee. Soms is dit in Nederland wel mogelijk, maar elders in de wereld niet. Klimaatverandering betekent extra druk op toch al onder druk staande systemen. Wanneer dit mee wordt genomen is het adaptatievermogen soms nog minder.

Het is een nuttige exercitie. Het is soms moeilijk om aan te geven wat wel of niet acceptabel is en om een geschikte grootte te vinden. De wetenschap heeft nu de taak om het verder te concretiseren.

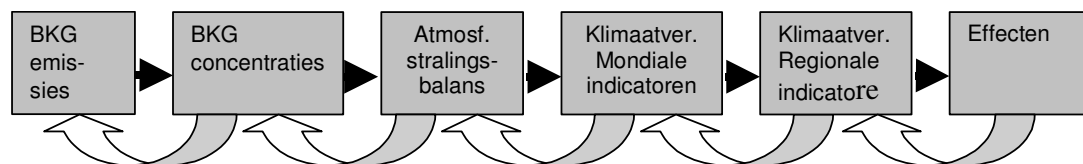
### 1.6 Verschillende lange termijn klimaatdoelstellingen

Dit gedeelte begon met een presentatie van Michiel Schaeffer van het RIVM. Hierin legde hij uit hoe effecten van klimaatverandering vertaald kunnen worden naar lange termijn klimaatdoelstellingen. Daarna werden de deelnemers weer verdeeld in dezelfde twee break-out groepen. De groepen hebben gediscussieerd over het nut van een lange termijn klimaatdoelstellingen, van welk type deze moet zijn en van welk niveau. Daarnaast was er nog de vraag om argumenten voor en tegen te inventariseren. De break-out groepen kwamen daarna weer samen in een plenaire sessie waar de resultaten werden vergeleken. Een wetenschappelijke samenvatting werd gegeven door Koos Verbeek (KNMI).

#### 1.6.1 Vertaling van de effecten van klimaatverandering naar lange termijn doelstellingen

Als inleiding voor het laatste gedeelte van de workshop wordt door Michiel Schaeffer van het RIVM een presentatie gegeven over de vertaling van effecten van klimaatverandering naar een lange termijn doelstelling.

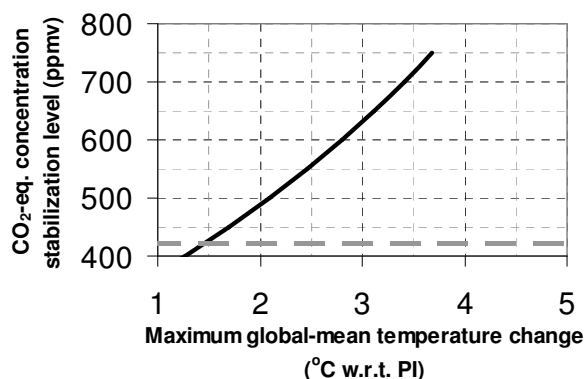
In het onderstaande figuur is te zien hoe een koppeling tussen emissies van broeikasgasen (BKG) en effecten van klimaatverandering schematisch kan worden weergegeven.



Figuur 1.2 Het 'terugrekenen' van emissiedoelen.

De voorgestelde keten is het klimaatsysteem. Bij effecten van klimaatverandering zijn regionale indicatoren te bedenken. Dezen moeten gekoppeld worden aan mondiale indicatoren. Dit is een lastige stap. Op mondiale schaal is te zeggen dat continenten meer op warmen dan de oceanen. De onzekerheid is groter voor een indicator als neerslag dan voor luchttemperatuur nabij de grond.

De koppeling van concentraties aan een temperatuurdoelstelling wordt weergegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 1.3 Samenhang tussen CO<sub>2</sub> equivalenten stabilisatieniveau en een gemiddelde mondiale opwarming t.o.v pre-industriële niveaus. Deze figuur gaat uit van een klimaatgevoeligheid van 2,5 °C. Als de doelstelling is om de temperatuurstijging te beperken tot bijvoorbeeld 2°C, dan dient de concentratie lager te blijven dan 500 ppmv bij deze klimaatgevoeligheid. In die zin zijn concentraties en temperatuurdoelstellingen dus gekoppeld door de (onzekere) waarde van de klimaatgevoeligheid.

De klimaatgevoeligheid zegt iets over de temperatuurverandering als gevolg van een veranderde stralingsbalans. De waarden hiervoor lopen uiteen van 1,5°C tot 4,5 °C. Als 'best guess' noemt het IPCC (2001) de waarde van 2.5 °C. Sinds enkele jaren zijn steeds meer groepen op zoek naar de waarschijnlijkheid van deze parameter.

In de onderstaande tabel worden enkele voorbeelden gegeven van effecten die optreden bij verschillende temperatuurstijgingen. Daarnaast is er een tabel met de waarschijnlijkheid dat de effecten niet zullen optreden.

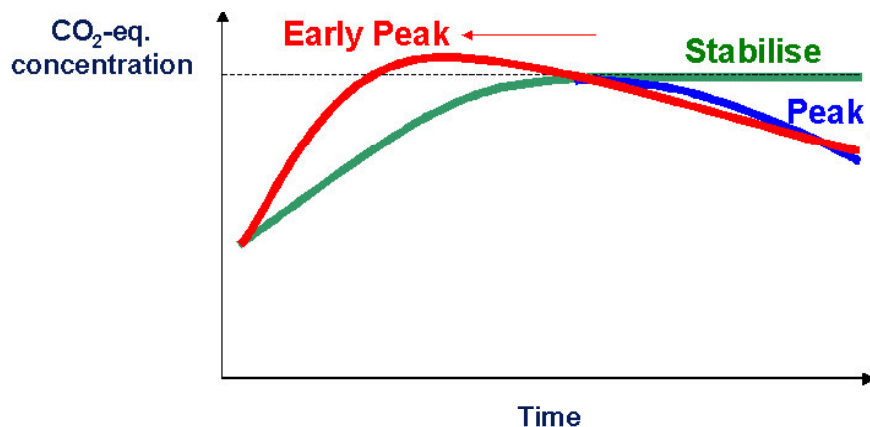
Tabel 1.1 Effectentabel. Numerieke waarden dienen vooral ter illustratie vanwege andere onzekerheden die niet zijn opgenomen in deze evaluatie.

EFFECT BOVEN GRENSWAARDE	Grenswaarde temperatuur °C t.o.v. PI		Waarschijnlijkheid <b>niet</b> -overschrijden (%) bij pCO <sub>2</sub> -eq. niveau (ppmv)			
	lokaal	mondiaal	450	550	650	750
Permanente 'coral bleaching' meeste oceanen		1,6	50	10	5	1
Extra #mensen mondiaal 2080s met malariarisico > 250 miljoen		2,0	75	30	10	5
Abrupte verdrievoudiging # mensen mondiaal met watertekort		2,0	75	30	10	5
Waterafvoer rivieren NL in 2050 te veel voor genomen maatregelen	2,9*	2,4*	90	55	25	10
Extra #mensen mondiaal 2080s met hongerrisico > 50 miljoen		2,5	90	60	30	15
25% ecosystemen verandert te snel voor aanpassingsmogelijkheden		2,6*	90	65	35	20
Netto negatief effect van klimaatverandering op economie VS	4,0	3,0	95	80	55	30
Volledig verdwijnen wetlands rond Middellandse en Baltische Zee	5,6	4,4*	99	95	90	75
"Large-scale discontinuities" (THC, West-Antartica ijskap, ...)	8	5	99	99	95	85

\* Temperatuurstijging in 2100.

Als opmerking werd toegevoegd dat de kans op een verstoring van de thermohaline circulatie (wanneer oceaanstromingen veranderen kan de warme golfstroom verzwakken of stilvallen) bij een niveau van 550 ppmv CO<sub>2</sub> equivalent relatief klein is. Absoluut gezien overschrijdt deze waarde de normen voor kernenergiecentrales.

De snelheid van de temperatuurstijging voor verschillende emissiescenario's varieert. Het is daarom van belang om te bekijken hoe het stabilisatieniveau bereikt dient te worden. Variaties voor hetzelfde concentratieniveau zijn schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1.4 Verschillende scenario's voor hetzelfde concentratieniveau.

Wanneer gekozen wordt voor een stabilisatieniveau van 550 ppmv dan moeten de emissies veel eerder en verder terug in vergelijking met een 650 ppmv scenario. Er geldt dat er voor een lager concentratieniveau minder vrijheden zijn om de emissiepaden te kiezen. Wanneer gekozen wordt voor een stabilisatieniveau van 550 ppmv dan moeten de emissies veel eerder terug in vergelijking met een 650 ppmv scenario.

Conclusies:

- Lokale effectindicatoren moeten vertaald worden naar mondiale indicatoren t.b.v. de internationaal beleidscontext;
- Dat is mogelijk bij relatief eenvoudige lokale indicatoren;
- Risicoschatting is dan mogelijk;
- Dit lijkt een goede benadering om met onzekerheden om te gaan;
- Naast het lange termijn doel is de snelheid van klimaatverandering belangrijk. Meer onderzoek is dus nodig, het is daarom nog te vroeg voor risicoschatting bij dergelijke meer complexe indicatoren;
- Dat geldt ook voor meer complexe emissiepaden. Overshoot-, en piekprofielen kunnen de kosten van mitigatie verlagen, maar kunnen de effecten (schade) vergroten;
- De beoordeling van het gewenste risiconiveau is een taak van stakeholders.

In de discussie volgend op de presentatie wordt gevraagd of bij de klimaatgevoelighedsdiscussie de rol van aerosolen is meegenomen. Michiel antwoordt dat hierbij alleen is gekeken naar de broeikasgassen zoals vermeld in het Kyoto Protocol. Onzekerheden in het klimaatteffect van aerosolen zijn echter impliciet meegenomen in de onzekerheidsmarges voor de klimaatgevoeligheid.

Er wordt gevraagd of het duidelijk is, welke indicatoren meer baat hebben bij onderzoek. Dit wordt bevestigend beantwoord. Van sommige indicatoren is al aardig wat bekend, de meeste onduidelijkheid zit vaak in een te bepalen grenswaarde.

### 1.6.2 Verslag Break-out groep 1

De derde break-out groep heeft als doel het beantwoorden van de vraag of een lange termijn klimaatdoelstelling nuttig is, temperatuur het juiste type doelstelling is, het huidige niveau goed gekozen is en welke argumenten er voor en tegen zijn.

De discussie begint met de vraag of een lange termijn klimaatdoelstelling nuttig is. Er wordt aangegeven dat NGO's er altijd wel voor zijn. Ook een bedrijf als Shell erkent het nut van lange termijn doelstellingen. De vraag wordt gesteld of deze doelstellingen voor veel mensen niet een 'ver van mijn bed' show zijn.

Het lijkt of de huidige lange termijn doelstelling iets willekeurigs heeft. Normaal wordt een doel geformuleerd om een probleem op te lossen, hier zijn allemaal tussenstappen te onderscheiden. Een lange termijn doelstelling kan wel gebruikt worden om een staat op af te rekenen. Het doel kan gerelateerd worden aan een economisch ontwikkelingsproces. Het doel zorgt voor innovatie mogelijkheden, maar niet voor een alternatieve samenleving. De twee-gradendoelstelling is voor de lange termijn (eind van deze eeuw), de -30% emissiereductiedoelstelling is voor de middellange termijn.

Er wordt gesteld dat het Kyoto Protocol onbetekenend is zonder een lange termijn doelstelling. Temperatuur is een goede indicator, het is logisch, objectief, verifieerbaar achteraf en voortschrijdend. Het huidige niveau is goed.

Een korte termijn doelstelling kan alleen worden beoordeeld in het licht van een lange termijn doelstelling. Het probleem is dat nu niet een doelstelling kan worden vastgelegd aangezien er steeds nieuwe inzichten komen. Er moeten nu echter wel keuzes gemaakt worden om over twintig jaar nog de mogelijkheid te hebben om uit een aantal opties te kiezen. Het niveau kan bijgesteld worden als de IPCC meer zekerheid heeft over de klimaatgevoeligheid. Het probleem verdient een voorzichtige aanpak.

Op dit moment is er al een politiek debat gaande over het accepteren van twee of drie graden opwarming. Op dit moment is twee graden zowel politiek als daadwerkelijk nog wel haalbaar. Misschien is er in het begin meer ruimte nodig. Maar als alle neuzen dezelfde kant opwijzen moet er geen probleem zijn. De klimaatgevoeligheid kan een probleem zijn, als deze hoger blijkt uit te vallen. Ook de rol die aerosolen spelen wordt de laatste jaren steeds meer onderkend.

Emissiereducties van Nederland hebben op wereldwijde schaal slechts een beperkte invloed. De Nederlandse doelstelling van 2° C is echter door de EU onderschreven. Een lange termijn doelstelling kan de onderhandeling voor langere tijd stagneren, het debat is zeer abstract. Het kan zijn dat je er niets mee wint. Er wordt gesteld dat Kyoto uitliep op een koehandel, wat is in dit licht het nut van een lange termijn doelstelling? En gaat wetenschappelijke kennis dan nog een rol spelen? Er wordt gesteld dat dit gebruikt wordt om te kijken hoeveel gedaan moet worden om een doel te behalen. Daarnaast wordt het gebruikt om de onderhandelingen mee te starten. Een slot opmerking is dat de lange termijn doelstellingen wel in het begin van de onderhandelingen een belangrijke rol spelen, maar dat de onderhandelingen meestal heel ergens anders eindigen.

### 1.6.3 Verslag Break-out groep 2

Als begin wordt er gesteld dat de termijn van Kyoto (te) kort is. Voor 2040 hebben de meeste maatregelen geen effect. De lange termijn is na 2050. Een lange termijn doelstelling wordt nuttig gevonden wanneer hier ook korte termijn doelstellingen aan zijn verbonden. Dit geeft een zekere mate van controle om te bekijken of de juiste weg wordt genomen. Als de huidige doelstelling gerealiseerd dient te worden, dan is een reductie van 80% wereldwijd noodzakelijk.

Er wordt opgemerkt dat de mens zich als oorzaak ziet van een probleem en zich hierop probeert aan te passen. Als het oplossen in de vorm van het realiseren van een bepaald concentratieniveau niet werkt, dan passen we ons aan door bijvoorbeeld Nederlanders naar Zwitserland te verplaatsen. Er wordt gesteld dat de huidige lange termijn doelstellingen een 'best-guess' zijn. Er zal steeds meer kennis op dit gebied komen en daarom zullen we de doelstelling misschien ook wel aan moeten passen. Er wordt gesteld dat iets gedaan moet worden, rekening houdend met het voorzorgbeginsel. Er is een risico, veroorzaakt door de mens, deze moet het ook weer oplossen. De VS doen niets omdat Bush heeft gezegd dat Kyoto te veel geld kost. Europa zegt dat de effecten te groot zijn en er echt wat gedaan moet worden. Een lange termijn doelstelling geeft een zeker handvat waar je aan kunt relateren, anders zal er geen stimulans zijn voor het nemen van maatre-

gelen. Er volgt een discussie over de vraag over temperatuur de juiste grootte voor een lange termijn klimaatdoelstelling is. Er wordt gesteld dat het niet echt aanspreekt. Ook wordt er gezegd dat het een afgeleid effect is, we veranderen immers de concentratie broeikasgassen. Een voordeel van de temperatuur is dat niet naar broeikasgas concentraties hoeft te worden teruggerekend. In deze exercitie zit namelijk de grootste onzekerheid. Artikel 2 UNFCCC zegt dat we de hoeveelheid broeikasgassen willen stabiliseren. Het zegt echter niet welk pad we daarvoor moeten kiezen. Er wordt voorgesteld om de temperatuur te behouden en deze aan te vullen met een concentratie. Ook is er de mening dat temperatuur wel kan worden weggelaten.

Wanneer gesteld wordt dat de hoeveelheid CO<sub>2</sub> niet mag toenemen, dan wordt eigenlijk gezegd dat een land als bijvoorbeeld China niet verder mag groeien. Een oplossing hiervoor is om zelf emissies terug te brengen of in China nieuwe processen toe te passen die weinig uitstoten (innovatie). Er is groei mogelijk, terwijl de emissies achteruit gaan. In een wereldbeeld met een focus op materiële welvaart is het moeilijk om uitstoot en economische groei te ontkoppelen.

Het wordt van belang gevonden om aan een lange termijn doelstelling een tijdspad te verbinden. Dit concretiseert, zorg ervoor dat je niet over drempels heengaait waardoor onomkeerbare effecten optreden. Bij een stijging van 2 °C verdwijnt al 75% van de koraalriffen. Er wordt gesteld dat Nederland makkelijk aan zijn verplichtingen kan voldoen door energiecentrales weer op gas te stoken. Dit is zeker geen spelletje, maar vele actoren die met elkaar in onderhandeling zijn.

Het IPCC hanteert verschillende scenario's. Een heel hoog of een heel laag scenario verschilt niet zoveel, het zou gaan om 2.4% of 2.1% groei van het BNP, dit is moeilijk te voorspellen. In Oostenrijk is gekeken naar toekomstige scenario's voor de energievoorziening. In één scenario werd overgeschakeld naar duurzame energie en in het andere scenario bleef fossiele brandstof de meest gebruikte brandstof. Het bleek in beide scenario's mogelijk om geen BNP te verliezen. Er was gelijke groei in het scenario met duurzame energie in vergelijking met het scenario met fossiele brandstoffen. Hoe sneller iets groeit, hoe meer men leert op basis van ervaring. Er zijn al doelstellingen voor duurzame energie. Een andere mogelijkheid is de opslag van CO<sub>2</sub>.

Er wordt gesproken over de vraag waarom je aan een lange termijn doelstelling zou voldoen. Er wordt genoemd: handvaten, rekening houden met het voorzorgsbeginsel, stimulators om nu al dingen te doen. De term 'safe landings' wordt uitgelegd, dit stelt dat wanneer we nu al iets doen we over enkele jaren meer keuzes over houden om iets te doen. Er wordt gesteld dat de effecten van klimaatverandering over de gehele wereld een solidariteit zullen kweken. Het klimaatprobleem draait niet alleen om bepaalde belangen, bijvoorbeeld economie, maar ook om gezondheid. De lange termijn doelstelling moet verankerd worden om cohesie te krijgen. Niet iedereen is het hier mee eens. Er is ook een verschil in de interpretatie van regels. Frankrijk past ze toe op verbrandingsinstallaties, maar niet op de gehele chemische sector. Nederland doet dit wel. Een lange termijn doelstelling moet daarom mondiaal gesteld worden. Argumenten tegen een lange termijn doelstelling waren: het is te ver weg, politiek dus niet interessant en ze veranderen nog zo vaak waardoor het niet meer geloofwaardig wordt.

#### 1.6.4 Plenaire sessie

Er worden nog enkele opmerking toegevoegd naar aanleiding van de presentatie van beide break-out groepen. Het is geen goed idee om te wachten tot we de klimaatgevoeligheid beter kunnen inschatten. Over twintig jaar hebben we een halvering van onze zekerheden. De klimaatgevoeligheid kan veel hoger zijn. Dit doordat studies erop wijzen dat driekwart van de effecten van klimaatverandering door aanwezige aerosolen gemaskeerd worden (aerosolen hebben namelijk een afkoelend effect).

Er wordt gezegd dat de temperatuur goed te meten is en te koppelen aan effecten. Wanneer de temperatuur gebruikt wordt, vergt dit echter veel uitleg. Anders begrijpen weinig mensen het verschil tussen 2 en 2,5 graden. Dit geldt ook voor de beleidskant.

In de tweede groep is gepraat over de vraag of de doelstelling in ppmv CO<sub>2</sub> –equivalent gesteld moet worden. Dit is misschien nog wel lastiger te formuleren. Naast CO<sub>2</sub> moeten de overige broeikasgassen niet worden vergeten. Het belangrijkste van het Kyoto Protocol is dat er gezamenlijk iets op de rails is gezet, waardoor een zekere verbondenheid ontstaat.

Misschien moet er nog meer aandacht worden besteed aan wat een samenleving bereid is en kan betalen voor de klimaatproblematiek. Er wordt gesteld dat het klimaatbeleid niet economisch negatief mag uitpakken voor Nederland. Meer algemeen: als de juiste instrumenten worden ingezet en omdat over de lange termijn wordt gesproken, is de economie ontzettend flexibel. Een lange termijn klimaatdoelstelling hoeft niet tot problemen te leiden. Het grootste probleem is het politieke probleem. In hoeverre wil je efficiënte instrumenten inzetten om het probleem te bestrijden. En in hoeverre willen de Verenigde Staten en de ontwikkelingslanden meedoen. Er zullen regionale verschillen zijn, maar dit is met verstandig economisch beleid te compenseren.

#### 1.6.5 Wetenschappelijke samenvatting door Koos Verbeek

Tussen de beide groepen is een grote mate van overeenstemming.

*Is een lange termijn klimaatdoelstelling nuttig?*

Een lange termijn klimaatdoelstelling wordt uitermate nuttig gevonden. Vanuit de politieke is er echter meer behoefte aan korte termijn doelstellingen.

*Is temperatuur het juiste type doelstelling?*

Wetenschappelijk gezien wel. Communicatief is het erg lastig. Een graad meer of minder zegt de mensen niet zoveel. Een graadje warmer lijkt niet erg, maar de gevolgen ervan wel. De temperatuur is te zien als een Dow-Jones index van het klimaat. De temperatuur is een beter type doelstelling dan een concentratie doelstelling.

*Is het huidige niveau (2 °C) goed gekozen?*

Eenzijds is dit niveau aan de hoge kant. Het levert aanzienlijke verstoringen op van het klimaatsysteem. Anderzijds zijn er de nieuwe inzichten over de maskerende rol van aerosolen. Aerosolen hebben een koelend effect, waardoor de temperatuurverhoging wordt tegen gegaan. Door maatregelen om de uitstoot van aerosolen terug te dringen zal min-

der koeling optreden. Hieruit is de conclusie te trekken dat dit niveau nu al niet meer gehaald gaat worden.

Andere punten zijn de onzekerheid in de klimaatgevoeligheid en wat de maatschappij voor de klimaatproblematiek over heeft? De politiek is aan zet, aangezien de economie flexibel genoeg is.

In zijn afsluiting, geeft de voorzitter aan dat hij onder de indruk is van de getoonde integriteit. Vandaag is geprobeerd grip te krijgen op een buitengewoon complex vraagstuk. Er is echter wel voortgang geboekt. De omgang met indicatoren is lastig, vooral wanneer het gaat om risico inschatting. De doelstelling leverde redelijke consensus op. De afgelopen jaren zijn de weerextremen de mensen steeds meer opgevallen. Deze extremen worden hierdoor steeds vaker gekoppeld aan een veranderend klimaat. Het onderwerp is daardoor zichzelf op de agenda aan het zetten. De kennis die wij met zijn allen meedragen moet worden omgezet in politieke wilsvorming, iets wat steeds meer aan het gebeuren is.

Joyeeta Gupta bedankt uiteindelijk het wetenschappelijke team en bedankt de stakeholders voor hun bereidheid om vandaag mee te werken aan dit project.





## 2. Uitkomsten van de workshop

### 2.1 Conclusies

De conclusies van de workshop zijn gegeven per break-out groep. Voor een onderbouwing hoe tot deze conclusies is gekomen, wordt verwezen naar het eerste hoofdstuk van dit verslag.

De workshop werd door de deelnemers als vruchtbaar beschouwd en werd in het algemeen als goed beoordeeld. Voor de meeste deelnemers voldeed de workshop aan hun verwachtingen. Opmerking hierbij waren dat de indicatorediscussie wollig was en beter aan de wetenschappers kan worden overgelaten. Daarnaast was het goed dat de maatschappelijke vertaling van klimaatbeleid aan de orde kwam, hetgeen toch een erg ongrijpbaar onderwerp is.

De samenstelling van de groep stakeholders vormde samen met de wetenschappers van het project team een goede mix. In vergelijking met de voorgaande workshop was met name de grotere vertegenwoordiging van het bedrijfsleven opvallend. Door de betere samenstelling van de groep waren in de beide break-out groepen de meeste aandachtsvelden gedekt.

In het algemeen werden de discussies als constructief ervaren. Een opmerking hierbij is dat ruimte was voor noodzakelijk geachte uitweidingen, wat soms ten koste ging van de focus van de discussie. De grootte van de groep werd goed bevonden. Dit komt ook tot uiting doordat vrijwel alle stakeholders het gevoel hadden aan de discussies te hebben bijgedragen.

Break-out: *Classificatie van Indicatoren*

De vooraf gegeven matrix (zie Appendix IV) werd als lastig bevonden. Er was vooral onduidelijkheid over hoe de criteria moesten worden toegepast en hoe deze waren geformuleerd.

Break-out: *Grenswaarden van indicatoren*

Deze break-out werd het moeilijkst van de break-out sessies gevonden. Commentaar was dat benodigde kennis niet aanwezig was en het daarom moeilijk was om een tot een uitspraak te komen. Sommige deelnemers vonden deze break-out sessie productiever dan zij vooraf verwacht hadden.

Break-out: *Nederlandse lange termijn klimaatdoelstelling*

Enkele stakeholders gaven aan dat voor laatste break-out sessie te weinig tijd was om dit te bespreken. Dit onderwerp bleek voor de stakeholders het makkelijkst om een uitspraak te doen. Waarschijnlijk komt dit door de beperkte opdracht die aan de break-out groepen was meegegeven. Voor de meeste stakeholders bracht de discussie een beter inzicht in de meningen van andere deelnemers. Als concreet voorbeeld van een nieuw verworven inzicht werd genoemd dat een kansbenadering t.a.v. de afweging van normstelling van

klimaat bruikbaar is. Over de inzichten van de juistheid van de Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen is moeilijk een uitspraak te doen. De meningen liepen hierover uiteen tussen ‘weet het niet’ en ‘ja’.

#### 2.1.1      Geschiktheid en classificatie indicatoren voor gevaarlijke                  klimaatverandering

De aangedragen indicatoren kregen de goedkeuring van de stakeholders. Er zijn tijdens de workshop geen nieuwe indicatoren meer toegevoegd. Uiteindelijk is de onderstaande verdeling verkregen.

Wetenschappelijke Criteria		
(representatief voor een grotere geheel; het gevolg van klimaatverandering; meetbaar; betrouwbaar)		
	Ja	Nee
Maatschappelijke Criteria (belangrijk; aansprekend, begrijpelijk)	Ja	Nee
	Nee	Nee

Figuur 2.1 Wetenschappelijke en maatschappelijke criteria

### 2.1.2 Risico's en grenswaarden

De deelnemers van de workshop zijn op zoek gegaan naar grenswaarden voor gevaarlijke klimaatverandering. Dit is gedaan door te kijken naar acceptabele en niet-acceptabele risico's. In de uiteindelijke tabel staan de bevindingen van de twee break-out groepen. Deze twee uitkomsten zijn niet geïntegreerd tot een 'absolute' invulling. Dit om te laten zien hoe divers er over grenswaarden gedacht kan worden, maar dat over enkele zaken sterke overeenstemming bestaat. De schuin gedrukte tekst is de bijdrage van break-out groep 2 en de normale tekst is de bijdrage van break-out groep 1.

### 2.1.3 Verschillende lange termijn klimaatdoelstellingen

#### *Is een lange termijn klimaatdoelstelling nuttig?*

Het is belangrijk om een lange termijn doelstelling te hebben. Een doelstelling na 2050 is nodig omdat klimaatsystemen erg traag zijn. Om te bepalen of je op koers ligt is het noodzakelijk tussendoelstelling te stellen. Doelstellingen zijn nodig om staten te kunnen afrekenen op hun beleid. Een lange termijn doelstelling is richtinggevend, het politieke gevecht moet om de 'tussen doelstellingen' gaan.

#### *Is temperatuur het juiste type doelstelling?*

De temperatuur is een beter type doelstelling dan een concentratie doelstelling. Wetenschappelijk is de doelstelling het juiste type. Dit omdat de vertaalslag tussen een zeker concentratie niveau en een temperatuur erg veel onzekerheden bevat en daardoor lastiger te controleren is. De temperatuurodoelstelling staat dicht bij de effecten, is beter meetbaar en verifieerbaar. Vanuit maatschappelijk oogpunt is er weinig zicht op wat de haalbaarheid van de doelstelling is. Hierdoor gaat de doelstelling niet echt 'leven'.

#### *Is het huidige niveau (2 °C) goed gekozen?*

Het is een behoorlijk discutabel getal. De lengte van het tijdspad is ook erg belangrijk. De klimaatgevoeligheid wordt door de wetenschap hoger ingeschat dan tien jaar geleden. Bij een hogere klimaatgevoeligheid is het nog maar de vraag of deze doelstelling gehaald kan worden. Laat eerst de wetenschap hierover meer zekerheid krijgen, voordat de politiek uitspraken doet. Bij een hogere doelstelling hoeft er pas later actie ondernomen worden. Bij een doelstelling van maximaal 2°C moet direct worden begonnen. Dit kan tot onduidelijkheid leiden waardoor de discussie vertroebelt. Het grootste gedeelte van de koraalriffen verdwijnt al bij deze doelstelling. Ook is er nog het inzicht met betrekking tot het bewerkstelligen van emissiereducties en de maskerende rol van aerosolen. Hieruit is de conclusie te trekken dat dit niveau nu al niet meer gehaald gaat worden.

#### *Welke argumenten zijn er voor en tegen?*

Voor:

- Het is een handvat voor het uitvoeren van klimaatbeleid;
- Het is mondiaal verankerd.

Tegen:

- Het is geen vaste doelstelling, en wetenschappelijke inzichten veranderen in de loop der tijd;
- Er wordt geen actie ondernomen omdat mensen denken dat de effecten pas op lange termijn ondervonden worden.

Tabel 2.1 Acceptabele en niet acceptabele risico's

Categorie	Indicator	Acceptabel risico	Niet acceptabel risico	Commentaar
Water	Waterkwaliteit (aantal weken niet zwemmen)	Een toename van 50% van het huidige niveau Incidenteel lokaal	Een toename van 200% van het huidige niveau Structureel (jaarlijks) grootschalig	Gevolgen voor toerisme en recreatie
	Toegang tot schoon drinkwater	Dat men tijdelijk niet meer kan sproeien of auto's kan wassen	Het kraanwater is niet meer te drinken en kinderen kunnen niet meer in bad Het niet meer halen van internationale afspraken	Gevolgen voor de leefbaarheid
	Bevaarbaarheid van de grote rivieren	Incidenteel minder lading	Meer dan een vier weken minder lading	
	Watertemperatuur	Incidentele stijging van het aantal dode vissen	Meer dan twee weken minder lading Structureel verlies van biodiversiteit Voorkomen van Code Rood (gebruikers worden van het elektriciteitsnet afgesloten)	
Beperking van Industriële activiteiten	Absoluut (m)		0.5 m	Meer dan 1 meter wordt als te kostbaar gezien.
	Snelheid (mm/jaar)	20 cm per eeuw	> 50 cm per eeuw > 3 mm per jaar, dit is vanwege aanpassingsmogelijkheden van de waddenzee.	
Zeespiegelstijging Voedsel	Verdeling en kwaliteit		Geen groei van het aantal hongersnoden door klimaatverandering	
	Opbrengst van Landbouwgrond		Wanneer er een structureel verlies optreedt	

Gezondheid	Verspreiding van (infectie) ziekten	Verdubbeling van de kans op ziekten	Als aanpassingen niet langer mogelijk zijn of wanneer deze groter zijn dan de kosten
	Doden door hittegolf	Morbiditeit moet stabiel blijven	
	Allergieën en andere chronische ziekten als gevolg van een verlenging van het pollenseizoen		Structurele toename van chronische ziekten
Onomkeerbare gebeurtenissen	Smelten van de gletsjers Verdwijnen van soorten		Wanneer wettelijke richtlijnen worden overschreden
Economisch	Effect op Macro-economische effecten		Geen groei als gevolg van impacts voor 1 jaar De concurrentiepositie van Nederland mag niet achteruit gaan Een toename van de inkomensongelijkheid
	Effect op werkgelegenheid Effecten op kwetsbare sectoren Effecten op groei van nationaal of wereld inkomen		
	Desintegratie Vest Antarctische ijsmassa	0%	>0%
Abrupt Events	Stilvallen van de golfstroom	< 0%	> 0%
Extreme events Veiligheid Ecosystemen			

## Appendix I. Achtergrondinformatie project

### Probleemschets

Het klimaatprobleem wordt aangepakt via het in 1992 ondertekende Raamverdrag van de Verenigde Naties inzake Klimaatverandering (UNFCCC) en een aantal reeds onderhandelde of nog verwachte protocols. Artikel 2 van de UNFCCC geeft de doelstelling voor de lange termijn:

*“het bewerkstelligen (...) van een stabilisering van de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer op een niveau waarop gevaarlijke antropogene verstoring van het klimaatsysteem wordt voorkomen. Dit niveau dient te worden bereikt binnen een tijdsbestek dat toereikend is om ecosystemen in staat te stellen zich op natuurlijke wijze aan te passen aan klimaatverandering, te verzekeren dat de voedselproductie niet in gevaar komt en de economische ontwikkeling op duurzame wijze te doen voortgaan”.*

Aan deze doelstelling is op internationaal niveau niet een meer concrete inhoudelijke betekenis gegeven. De Nederlandse regering gaf in 1996 in de Vervolgnota Klimaatverandering de volgende interpretatie van deze doelstelling: het tempo van de wereldwijd gemiddelde temperatuurstijging dient beperkt te blijven tot 0,1° C per decennium en de wereldwijd gemiddelde zeespiegelstijging mag uiteindelijk niet meer zijn dan 50 cm. In hetzelfde jaar nam de Europese Unie de al eerder door Nederland omarmde doelstelling aan om de gemiddelde opwarming van de aarde niet groter te laten zijn dan 2° C. Sindsdien heeft er geen herijking van deze beleidsdoelen plaats gevonden. Dit is toe te schrijven aan het feit dat de aandacht van de beleidsmakers voornamelijk gericht was op de onderhandelingen in het kader van het Kyoto Protocol en de daarmee samenhangende voorbereidingen op de implementatie van de nationale verplichtingen. Echter, door de opkomende discussies over de post-Kyoto verplichtingen, het toegenomen wetenschappelijke inzicht in de risico's van klimaatverandering en de mogelijkheden voor en kosten van mitigatie, alsmede het Nederlandse voorzitterschap van de Europese Unie in de tweede helft van 2004, is een herijking van de beleidsdoelen opnieuw relevant geworden.

### Centrale vraagstelling

De centrale vraagstelling is: Moeten de Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen worden aangepast op basis van de beschikbare nieuw wetenschappelijke inzichten en de huidige inschatting van de risico's, beleidsinspanningen en sociaal-economische kosten?

Ter beantwoording van deze vraag is een participatief assessment project opgezet, met de volgende doelstellingen:

- Het ondersteunen van de evaluatie en herijking van de lange termijn klimaatdoelstellingen van Nederland;
- Het evalueren van de geschiktheid van de geselecteerde indicatoren en mogelijke alternatieven vanuit maatschappelijk, politiek en technisch oogpunt;
- Het onderzoeken van het beeld dat beleidsmakers en andere belanghebbenden hebben van klimaatrisico's en de normen die zij hanteren met betrekking tot de beoordeling daarvan;



- Het inschatten van de risico's en kosten die verschillende lange termijn klimaatdoelstellingen met zich meebrengen (in de zin van het vermijden van onacceptabele risico's en maatschappelijke gevolgen);
- De korte termijn gevolgen van de verschillende lange termijn doelstellingen te evalueren;
- Bij te dragen aan zowel de Nederlandse voorbereiding op de internationale klimaatonderhandelingen als de aankomende mondiale en nationale dialogen over Artikel 2.

De methodologie van het project bestaat uit zes stappen:

- Het identificeren van de aard van het probleem en het ontwikkelen van de methode voor participatieve "integrated assessment", welke gebruikt gaat worden in dit project;
- Een enquête en workshop om te inventariseren wat voor percepties beleidsmakers en andere belanghebbenden in Nederland hebben met betrekking tot 'gevaarlijke' klimaatverandering, om indicatoren voor de beoordeling van gevaarlijke klimaatverandering vast te stellen en om te bepalen welke informatie sociale actoren nodig hebben om te beoordelen wat acceptabele risico's zijn voor de Nederlandse samenleving;
- Een beoordeling van de beschikbare informatie om voor verschillende klimaatscenario's indicatoren meetbaar te maken, en het beschikbaar stellen van extra informatie om verschillende soorten indicatoren en lange termijn klimaatdoelstellingen te evalueren. Dit houdt ook een beoordeling in van de vereiste inspanningen en kosten om verschillende (lange termijn) klimaatsdoelstellingen te halen;
- Voorzien in de specifieke informatiebehoeften, door een beoordeling te geven van de huidige stand van zaken in de wetenschap met betrekking tot scenario's en de mogelijke gevolgen voor Nederland;
- Een tweede nationale workshop met belanghebbenden om de verzamelde en geordende informatie te bespreken en om te bepalen welke criteria en drempelwaarden gebruikt zouden kunnen worden voor het vaststellen van acceptabele klimaatrisico's en de korte termijn gevolgen voor het klimaatbeleid;
- Uiteindelijk worden de resultaten van het project samengevat in een rapport en voor iedereen beschikbaar gemaakt door middel van een website en, indien er tijd beschikbaar is, publicaties.

### **Uitkomsten**

De verwachte uitkomsten zijn een wetenschappelijk beoordelingsrapport, fact sheets, een poster en enkele wetenschappelijke artikelen.

Het projectteam bestaat uit:

- Harro van Asselt, Onno Kuik, Edwin Dalenoord  
Instituut voor Milieuvraagstukken, Faculteit Aard- en Levenswetenschappen  
Vrije Universiteit Amsterdam;
- Marcel Berk, Tom Kram, Michiel Schaeffer  
Milieu- en Natuurplanbureau, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu,  
Bilthoven
- Rik Leemans, Lars Hein  
Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse, Wageningen Universiteit

- Koos Verbeek  
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
- Hendrik Buiteveld, Marcel de Wit  
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
- Jan Mulder, Nicole Zantkuijl, Albert Oost, Douwe Dillingh  
Rijksinstituut voor Kust en Zee
- Pim Martens, Bas Amelung, Maud Huynen  
International Centre for Integrative Studies, Universiteit Maastricht
- Mick van der Wegen, Jetze Heun  
UNESCO-IHE, Institute for Water Education, Delft

Het project wordt geleid door Joyeeta Gupta (IVM, VU).



## Appendix II. Lijst van deelnemers

<b>Voorzitter</b>		
Eimert van Middelkoop	Eerste kamer	Overheid
<b>Deelnemers</b>		
Wolfgang Albrecht	Platform Biologica	NGO
Dicky Bloemendaal	Verbond van Verzekeraars	Bedrijfsleven
Richard. Braakenburg van Backum	Ministerie van Verkeer en Waterstaat	Overheid
Resianne Dekker	Port of Rotterdam	Bedrijfsleven
Armande van Duin	Ministerie van EZ	Overheid
Rene Jacobs	Shell	Bedrijfsleven
Anthon Luijendijk	Kerk en Milieu	NGO
Bertus Postmus	Nederlandse Gasunie	Bedrijfsleven
Sible Schöne	Wereld Natuur Fonds	NGO
<b>Projectteam</b>		
Bas Amelung	ICIS	
Harro van Asselt	IVM	
Marcel Berk	RIVM	
Edwin Dalenoord	IVM	
Joyeeta Gupta	IVM	
Bertjan Heij	NRP	
Rik Leemans	Wageningen Universiteit	
Michiel Schaeffer	RIVM	
Koos Verbeek	KNMI	
Mick van der Wegen	Unesco-IHE	



## Appendix III. Programma workshop

Tweede Workshop Herijking Nederlandse Lange Termijn Klimaatdoelen

**Tijd:** 9.30-17.00

**Datum:** Maandag 7 juni 2004

**Locatie:** Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM), Vrije Universiteit, Amsterdam

**Kamer:** C-541 en C-543

**Voorzitter:** Eimert van Middelkoop (Eerste Kamer, ChristenUnie)

Agenda van de workshop

09.30-10.00      Aanvangst en koffie

10.00-10.05      Introductie en doel workshop – Eimert van Middelkoop

**Deel 1:**            **Introductie – De Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen**

10.05-10.15      Presentatie over de Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen –Marcel Berk (RIVM)

10.15-10.20      Vragen

10.20-10.30      Presentatie projectresultaten tot nu toe en uitleg workshopmethode – Joyeeta Gupta (IVM, VU)

10.30-10.35      Vragen

10.35-10.50      Koffie

**Deel 2:**            **Geschiktheid en classificatie indicatoren voor gevaarlijke klimaatverandering**

10.50-11.50      Break-out groepen: bespreking van de geschiktheid en classificatie van vooraf gegeven indicatoren in groepen

11.50-12.20      Plenaire sessie I met aan het eind samenvatting door wetenschappelijke rapporteur – Rik Leemans (WUR)

12.20-13.20      Lunch

**Deel 3:**            **Risico's en grenswaarden**

13.20-14.20      Break-out groepen: bespreking van de sociaal, ecologische en economische risico's en grenswaarden voor bepaalde indicatoren in groepen

14.20-14.50      Plenaire sessie II met aan het eind samenvatting door wetenschappelijke rapporteur – Marcel Berk (RIVM)

14.50-15.00      Koffie

**Deel 4:**            **Verschillende lange termijn klimaatdoelstellingen**

15.00-15.15      Vertaling van effecten van klimaatveranderingen naar lange termijn doelstellingen – Michiel Schaeffer (RIVM)

15.15-16.15      Break-out groepen bespreking van implicaties voor Nederlandse lange termijn doelstellingen

16.15-16.55      Plenaire sessie III met aan het eind samenvatting door wetenschappelijke rapporteur – Koos Verbeek (KNMI)

16.55-17.00      Sluiting – Eimert van Middelkoop



## Appendix IV. Verdeling Break-out groepen

### Groep 1

Naam	Organisatie	Categorie
Wolfgang Albrecht	Platform Biologica	NGO
Harro van Asselt (notulen)	IVM	Projectteam
Dicky Bloemendaal	Verbond van Verzekeraars	Bedrijfsleven
Marcel Berk	RIVM	Projectteam
Armande van Duin	Ministerie van EZ	Overheid
Joyeeta Gupta	IVM	Projectteam
Bertjan Heij	NRP	Projectteam
Rene Jacobs	Shell	Bedrijfsleven
Eimert van Middelkoop	Eerste kamer	Overheid
Sible Schöne (Vz.)	Wereld Natuur Fonds	NGO
Koos Verbeek	KNMI	Projectteam
Mick van der Wegen	Unesco-IHE	Projectteam

### Groep 2

Naam	Organisatie	Categorie
Bas Amelung	ICIS	Projectteam
Richard. Braakenburg van Backum	Ministerie van Verkeer en Waterstaat	Overheid
Edwin Dalenoord (notulen)	IVM	Projectteam
Resianne Dekker	Port of Rotterdam	Bedrijfsleven
Rik Leemans	Wageningen Universiteit	Projectteam
Anthon Lujendijk	Kerk en Milieu	NGO
Bertus Postmus (Vz.)	Nederlandse Gasunie	Bedrijfsleven
Michiel Schaeffer	RIVM	Projectteam





## Appendix V. Opdracht eerste Break-out

### Break-out Groep – 1: Priorisering van indicatoren

**Achtergrond:** Op basis van interviews en de vorige werkbijeenkomst zijn wij gekomen tot een lijst van indicatoren en criteria. Om een priorisering te maken, zijn op basis van een aantal interviews, de indicatoren als onderstaand (tabel V.1) verdeeld.

**Opdracht:** Bespreking van de geschiktheid en classificatie van onderstaande indicatoren; is het een goede (bruikbare) indicator en staat de indicator op de juiste plaats in de tabel.

## Wetenschappelijke Criteria

(representatief voor een grotere geheel; het gevolg van klimaatverandering; meetbaar; betrouwbaar)

Tabel V.1 *Indicatoren en criteria*

Maatschappelijke Criteria (belangrijk; aansprekend, begrijpelijk)	Ja	Nee
	Absolute zeespiegelstijging Waterkwaliteit <b>Watertemperatuur</b> Toegang tot schoon drinkwater (kwantiteit) Bevaarbaarheid van rivieren Verspreiding van (infectie)ziekten Doden als gevolg van een hittegolf Overstromingen: <b>- Primaire waterkeringen, bijv. zeedijken (&gt;1:1000 jaar)</b> <b>- Secundaire waterkeringen, bijv. rivierdijken (1:100 jaar)</b> Smelten van de gletsjers Bloeitijd van planten/bomen Verdwijnen van soorten	Verdeling van voedsel Voorkomen van rampen Hoeveelheid stormen <i>Toegang tot schoon drinkwater(kwaliteit)</i> <i>Smelten van de West Antarctische ijsmassa</i> <i>Verandering in biodiversiteit</i>
	Snelheid van zeespiegelstijging <b>Verlenging van het pollenseizoen</b> Opbrengst van landbouwgrond Strand afslag	Macro-economische effecten Effecten op de werkgelegenheid Effecten op kwetsbare sectoren Effecten op groei van wereld of nationaal inkomen Stilvallen golfstroom Veiligheidsgevoel Instabiliteit door verschillen tussen Noord en Zuid
	<i>Ja</i>	<i>Nee</i>

NB: Schuin gedrukte tekst geeft indicatoren weer voor een mondiale schaal.

De vet gedrukte tekst geeft indicatoren weer die achteraf door wetenschappers zijn toegevoegd.

## Appendix VI. Risico's en grenswaarden (deel 1)

### Break-out Groep – 2: Risico's en Grenswaarden

**Achtergrond:** Op basis van onderzoek, zijn de belangrijkste sociale, economische en ecologische gevolgen van klimaatverandering, op de in de ochtendsessie gebruikte indicatoren aangegeven. (tabel VI.1).

**Opdracht:** Gebruik Tabel VI.1 als hulpmiddel voor het invullen van Tabel 3 om risico's en grenswaarden voor gevaarlijke klimaatverandering te bepalen. Bepaal ook op welke gevolgen de nadruk ligt (sociaal, economisch, ecologisch).

Bij het invullen van Tabel VII.1 graag voorrang geven aan de indicatoren met de hoogste prioriteit, verkregen uit tabel V.1 (Wetenschappelijke criteria: ja en Maatschappelijke criteria: ja)

Bij het invullen van Tabel VII.1 is het handig om de niet acceptabele risico's als eerste vast te stellen en van daaruit verder te werken.

Tabel VI.1 Indicatoren sociale, economische en ecologische gevolgen van klimaatverandering

		Sociaal	Economisch	Ecologisch
Water	Waterkwaliteit (blauwalg, botulisme)	Gevolgen voor zwemwater/drinkwater	Opruimkosten Algen/dode beesten	Schade aan de ecosystemen door alg en ziekte
	Toegang tot (schoon drink-) water	Gezondheid van bevolking (hygiëne) verbeterd	Basis voor industriële processen	nvt
	Bevaarbaarheid van de grote rivieren		Schade aan (rivier) transport sector	
	Watertemperatuur		Problemen met koelinstallaties energiecentrales	Boven een bepaalde temperatuur gaan de vissen dood
	No problem	Up to 0.5 m (<200 ppm, smaller than current value!)	Up to 0.5 m (<200 ppm smaller than current value!)	Up to 0.5 m (<200 ppm smaller than current value!)
Zeespiegelstijging	Significant effects	0.5 – 2 m (200-800 ppm)	0.5 – 1 m (200-400 ppm)	0.5 – 4 m (200-1600 ppm)
Absoluut	Irreversible effects	More than 2 m (>800 ppm)	More than 1 m (>400 ppm)	More than 4 m (>1600 ppm)
	Comments	Protection works have more and more impact on spatial planning and coastal (fishery) communities. Resettlement becomes an attractive alternative.	Coastal ecology is more and more subject to “hard” protection measures (no tidal flats and marshes anymore) and coral reefs will drown.	Protection works become too expensive in construction and maintenance, so that re-settlement of the majority of the coastal communities needs to take place. Valuable land and infrastructure is lost.
	No problem	Up to 3 mm/year	Up to 3 mm/year	2 mm/year
	Significant effects	3-10 mm/year	3-6 mm/year	2-10mm/year
	Irreversible effects	More than 10 mm/year	More than 6 mm/year	More than 10 mm/year

Tabel VI.1 continued

Snelheid (mm/year)	comments	The impacts strongly depend how the local social, ecological and economical systems are able to adapt to the changing sea level. When these systems cannot follow the sea level rise, strong and immediate action is finally required.		
		Coastal (fishery) communities and economies are endangered by more severe coastal erosion.	This holds for coastal systems were, initially, enough sediment is available to follow the sea level rise.	Budget for construction and maintenance of protection works is gradually more likely to exceed costs for re-settlement.
Voedsel	Verdeling en kwaliteit	Conflicten over voedsel		nvt
	Opbrengst van Landbouwgrond	Minder voedsel	Lagere opbrengst van land	
Gezondheid	Verspreiding van (infectie)ziekten	Vermindering kwaliteit leven	Verlies productiviteit	
	Doden door hittegolf in de zomer	Afname levensverwachting	Verlies productieve jaren, afname kosten voor zorg	Nvt
	Verlenging pollenseizoen	Vermindering kwaliteit leven	Verlies productiviteit	Hittestress bij fauna
Onomkeerbare gebeurtenissen	Smelten gletsjers	Dood door avalanches en overstromingen	Infrastructuur in de regio wordt beschadigd; Minder ski vakanties voor NL	
		Sociaal	Economisch	Ecologisch
	Verdwijnen van soorten (e.g. Wadden zee)	Nvt	Mogelijk verlies voor de farmaceutische industrie	Verandering van ecosystemen

Tabel VI.1 continued

Economische	Effecten op macro-economische grootheden (BNP)			Verandering van ecosystemen
	Effecten op werkgelegenheid (sector structuur)	Minder werk		
	Effecten op kwetsbare sectoren	Minder werk		
	Effecten op groei van wereld of nationaal inkomen			
Toerisme	Mate waarin het strand verdwijnt	Op zoek naar ander strand	Bepaalde sector verdwijnt	Ecosysteem verdwijnt
Veiligheid	Leefbaarheid: kans op voorkomen van rampen (risico x kwetsbaarheid)			
	Sociale instabiliteit door toename verschillen tussen Noord en Zuid			
Extreme gebeurtenissen	'Veiligheidsgevoel'			
	Overstroming Primaire waterkering (>1:1000)	Psychische klachten, doden	Verlies in productiviteit; Beschadiging van infrastructuur	
	Overstroming Secundaire waterkering (1:100)	Psychische klachten, doden	Verlies in productiviteit, Beschadiging van infrastructuur	
Abrupt Events	Hoeveelheid stormen	Psychische klachten, doden	Beschadiging van infrastructuur	Verandering van biodiversiteit
	Desintegratie West Antarctische IJsmassa			
	Stilvallen golfstroom	Verlies van werkgelegenheid	Landbouw productiviteit gaat omlaag; Energie kosten gaan omhoog	Verandering van biodiversiteit
Ecosystemen	Bloeitijd van planten/bomen			
	Verandering van de Biodiversiteit			

## Appendix VII. Risico's en grenswaarden (deel 2)

Tabel VII.1 Risico's en grenswaarden

		Acceptabel Risico	Medium Risico	Niet Acceptabel Risico
Water	Waterkwaliteit (blauwalg, botulisme) (aantal weken niet zwemmen)			
	toegang tot (schoon drink-) water			
	Bevaarbaarheid van de grote rivieren (aantal weken)			
	<b>Watertemperatuur (°C)</b>			
	<i>Absoluut (m)</i>			
	<i>Snelheid (mm/year)</i>			
Voedsel	<i>Verdeling en kwaliteit</i>			
	<i>Opbrengst van Landbouwgrond (schade in euro's)</i>			
Gezondheid	Verspreiding van (infectie)ziekten ( <i>grens van verspreiding</i> )			
	Doden door hittegolf in de zomer			
	<b>Verlenging pollenseizoen</b>			
Onomkeerbare gebeurtenissen	<i>Smelten gletsjers (meters terugtrekking/jaar)</i>			
	Verdwijnen van soorten			
<b>Toerisme</b>	<b>Mate waarin het strand verdwijnt</b> ( <i>wanneer is zandsuppletie onvoldoende of te duur?</i> )			



Economische	Effect op macro-economische grootheden (BNP) ( <i>percentage verlies</i> )			
	Effect op werkgelegenheid ( <i>stijging percentage werklozen</i> )			
	Effecten op kwetsbare sectoren ( <i>verdwijnen van sectoren</i> )			
	Effecten op groei van wereld of nationaal inkomen ( <i>aantal jaren remming</i> )			
Veiligheid       <i>Extreme Events</i>      <i>Abrupt Events</i>	Leefbaarheid: kans op voorkomen van rampen (risico x kwetsbaarheid)			
	Sociale instabiliteit door toename verschillen tussen Noord en Zuid ( <i>aantal vluchtelingen naar NL</i> )			
	'Veiligheidsgevoel' ( <i>aantal dat mensen zich bedreigd voelt door klimaatverandering</i> )			
	<b>Overstroming Primaire waterkering, zeedijkten</b> ( <i>keer per 1000 jaar</i> )			
	<b>Overstroming Secundaire waterkering, rivieren</b> ( <i>keer per 100 jaar</i> )			
	Hoeveelheid stormen ( <i>aantal doden door stormen</i> )			
	<i>Desintegratie West Antarctische ijsmassa (snelheid van verdwijnen; m2/jaar)</i>			
	Stilvallen golfstroom			
Ecosystemen	Bloeitijd van planten/bomen			
	Verandering van de Biodiversiteit			

**Aanvullende tips voor het invullen van tabel VII.1.**

Schuin gedrukte indicatoren mondiale schaal, vet gedrukt achteraf toegevoegd, Begin met indicatoren met de hoogste prioriteit (ochtend sessie), Begin met niet acceptabel risico, Zoek naar geschikte eenheid (tussen haakjes staan bij indicatoren schuin gedrukt suggesties) en geschikte schaal (dagen, weken, maanden), Zoek naar grenswaarde, waarboven een niet acceptabel risico optreedt, Is er al een waarde vast gelegd in wetgeving, zou dit moeten?



## Appendix VIII. Verschillende lange termijn klimaatdoelstellingen

### Break-out Groep – 3: Bespreking van implicaties voor de Nederlandse Lange Termijn Klimaatdoelstellingen

**Achtergrond:** Nederlandse lange termijn klimaatdoelstellingen 2°C opwarming komt ongeveer overeen met 550ppmv, conclusies derde IPCC rapport, gevolgen voor Nederland.

**Opdracht:** Beantwoordt de vraag of het nuttig is om een lange termijn doelstelling te hebben, of temperatuur het juiste type doelstelling is, of het huidige niveau goed gekozen is, inventariseer welke argumenten er voor en tegen zijn (impacts en mitigatie)

#### De Nederlandse Lange Termijn Klimaatdoelstellingen

Artikel 2 van het raamverdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatverandering geeft voor de doelstelling voor de lange termijn:

*“het bewerkstelligen (...) van een stabilisering van de concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer op een niveau waarop gevaarlijke antropogene verstoring van het klimaatstelsel wordt voorkomen. Dit niveau dient te worden bereikt binnen een tijdsbestek dat toereikend is om ecosystemen in staat te stellen zich op natuurlijke wijze aan te passen aan klimaatverandering, te verzekeren dat de voedselproductie niet in gevaar komt en de economische ontwikkeling op duurzame wijze te doen voortgaan”.*

Aan deze doelstelling is op internationaal niveau niet een meer concrete inhoudelijke betekenis gegeven. De Nederlandse regering gaf in 1996 in de Vervolnota Klimaatverandering de volgende interpretatie van deze doelstelling: Het tempo van de wereldwijd gemiddelde temperatuurstijging dient beperkt te blijven tot 0,1° C per decennium en de wereldwijd gemiddelde zeespiegelstijging mag uiteindelijk niet meer zijn dan 50 cm. In hetzelfde jaar nam de Europese Unie de al eerder door Nederland omarmde doelstelling aan om de gemiddelde opwarming van de aarde niet groter te laten zijn dan 2° C.

#### Belangrijkste conclusies van het derde IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

##### Historie

- 1990 Eerste Assessment Rapport;
- 1992 Klimaatverdrag, Rio de Janeiro;
- 1995 Tweede Assessment Rapport (SAR);
- 1997 Kyoto Protocol;
- 2001 Derde Assessment Rapport (TAR);
- 2004 Toezegging Rusland om het Kyoto Protocol te ratificeren waardoor het in werking treedt.

Hieronder volgen de hoofdconclusies uit het rapport, met daaronder een opsomming van de feiten die deze conclusies onderbouwen en relativeren. Termen als 'nieuw beschikbaar

gekomen gegevens' en 'verbeterde computermodellen' verwijzen impliciet naar de verandering van de situatie sinds het vorige Assessment Report (1995).

**Nieuw beschikbaar gekomen meetgegevens versterken het beeld van een warmer wordende wereld**

- De wereldgemiddelde temperatuur nabij het aardoppervlak is sinds 1860 toegenomen met 0.6 graden. Deze waarde is 0.15 graden hoger dan het getal uit het Second Assessment Report (1995) vanwege de uitzonderlijk warme jaren die daarna gekomen zijn (1995 tot 2000). Een dergelijke opwarming heeft zich naar alle waarschijnlijkheid de laatste duizend jaar niet eerder voorgedaan;
- De temperatuurstijging gaat gepaard met een vermindering van de bedekking van de aarde door sneeuw en ijs. De sneeuwbedekking in het noordelijk halfrond is sinds eind jaren 1960 afgenomen met 10% en gletsjers hebben zich in de loop van de twintigste eeuw op grote schaal teruggetrokken. Het zee-ijsoppervlak in het noordelijk halfrond is sinds 1950 in de lente en zomermaanden afgenomen met 10-15%. Waarschijnlijk is in de afgelopen decennia de dikte van het Arctisch zee-ijs gedurende de zomer- en herfstmaanden afgenomen met 40%;
- De wereldgemiddelde zeespiegel is in de twintigste eeuw gestegen met 0,1 - 0,2 meter, voornamelijk vanwege opwarming van het zeewater en het smelten van landijs;
- De neerslag op gematigde en hogere breedtegraden van het noordelijk halfrond is in de twintigste eeuw met 0.5 - 1% per tien jaar toegenomen. Deze toename ging waarschijnlijk gepaard met een toename in het aantal extremen. In de subtropen is de hoeveelheid neerslag met 0,3% per tien jaar afgenomen. El Niño's komen relatief meer voor sinds midden jaren 1970. Ze duren langer en zijn intenser;
- De oppervlakte van het Antarctisch zee-ijs is niet merkbaar veranderd in de twintigste eeuw. Tropische cyclonen en zware lokale stormen zijn niet toegenomen in aantal en/of intensiteit.

**De uitstoot van broeikasgassen en stofdeeltjes door de mens blijven de samenstelling van de atmosfeer veranderen op een manier die klimaatverstorend werkt.**

- De hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de atmosfeer is sinds 1750 met eenderde toegenomen. De concentratie CO<sub>2</sub> is sinds 420.000 jaar (waarschijnlijk zelfs sinds 20 miljoen jaar) niet zo hoog geweest en neemt gemiddeld over de laatste twintig jaar toe met 0,4% per jaar. Deze toename, die de hoogste is van ten minste de laatste twintig duizend jaar, wordt onomstotelijk door de mens veroorzaakt. Belangrijkste bronnen van CO<sub>2</sub> zijn gebruik van fossiele brandstoffen en ontbossing en, in mindere mate cementproductie. Ook de concentraties van andere belangrijke broeikasgassen, zoals methaan (CH<sub>4</sub>) en lachgas (N<sub>2</sub>O) zijn sinds 1750 toegenomen, met respectievelijk 150% en 16%. De concentraties van bepaalde gehalogeneerde koolwaterstoffen zijn constant of nemen af, als gevolg van het internationale beleid ter bescherming van de ozonlaag. De concentraties van de vervangende substanties (perfluorkoolwaterstoffen en zwavelhexafluoride, ook broeikasgassen) nemen navenant toe. Op dit moment zijn de onderling relatieve bijdragen aan het broeikaseffect, van CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, gehalogeneerde koolwaterstoffen en N<sub>2</sub>O respectievelijk 60%, 20%, 14% en 6%;
- Behalve de toename van bovengenoemde gasen met een lange verblijftijd in de atmosfeer, is ook het ozongehalte veranderd. In de onderste lagen van de atmosfeer is ozon toegenomen, hetgeen het broeikaseffect met nog eens 15% versterkt. In de

hogere luchtlagen is de ozonlaag dunner geworden, waardoor het totale broeikas-effect van ozonveranderingen ongeveer 8% bedraagt. Deze gedeeltelijke compensatie verdwijnt in de loop van de eeuw, omdat de ozonlaag zich naar verwachting langzaam zal herstellen, al zal dit herstel mogelijk langzamer gaan door klimaatverandering;

- De oceanen en het land zijn tot op zekere hoogte in staat een deel van de extra CO<sub>2</sub> op te nemen;
- Hoewel het inzicht van de rol van door menselijke activiteit in de atmosfeer gebrachte stofdeeltjes en (aerosolen) in de stralingshuishouding en wolkenvorming behoorlijk is toegenomen, is het nog niet mogelijk de invloed ervan op het klimaat te kwantificeren. In zijn algemeenheid verzwakken stofdeeltjes het broeikas-effect. Het stof dat door grote vulkaanuitbarstingen in de atmosfeer wordt gebracht heeft een duidelijk verkoelende werking;
- De natuurlijke variaties in de intensiteit van de zonnestraling sinds 1750 zijn van de orde 20% ten opzichte van het versterkte broeikas-effect van CO<sub>2</sub>. Er zijn mechanismen gesuggereerd die een versterking van de invloed van de zon tot gevolg zouden hebben. Deze hypothesen hebben vooralsnog geen solide theoretische grondslag en de bijbehorende effecten worden niet waargenomen;
- Vulkaanuitbarstingen en variaties in de zonintensiteit zijn de belangrijkste natuurlijke tegenhangers van het door mensen veroorzaakte broeikas-effect. Beiden hebben dat broeikas-effect de afgelopen 20 (waarschijnlijk 40) jaar afgezwakt.

### Gevolgen voor Nederland

De gevolgen van klimaatverandering zijn voor Nederland doorgerekend door het KNMI, onderstaande gegevens zijn te vinden in het KNMI-rapport 'De toestand van het klimaat in 2003'. Er is gebruik gemaakt van de drie IPCC scenario's te weten: een lage, centrale, en hoge schatting.

*Tabel VIII.1 KNMI Klimaatscenario's voor Nederland in 2100 op basis van het derde IPCC rapport.*

	Lage schatting	Centrale schatting	Hoge schatting
Temperatuur	+ 1 °C	+ 2 °C	+ 4 tot 6 °C
Gemiddelde zomerneerslag	+ 1 %	+ 2 %	+ 4 %
Zomerverdamping	+ 4 %	+ 8 %	+ 16 %
Gemiddelde winterneerslag	+ 6 %	+ 12 %	+ 25 %
Jaarlijks maximum van de 10-daagse winter neerslagsom in Nederland	+ 10 %	+ 20 %	+ 40%
Herhalingstijd van 10-daagse neerslagsom die nu eens per 100 jaar voorkomt (≥ 140 mm)	47 jaar	25 jaar	9 jaar
Zeespiegelstijging	+ 20 cm	+ 60 cm	+ 110 cm

De temperatuurrange onder de hoge schatting (+ 4 tot 6°C) geeft aan dat de bijbehorende effecten De zeespiegelstijging kan gekoppeld worden aan een concentratie broeikasgassen een schatting is te vinden in onderstaande tabel. De absolute stijging is echter sterk afhankelijke van de snelheid van de zeespiegelstijging: bron IHE/RIKZ

Table VIII.2

Significant effects	0.5 – 2 m (200-800 ppm)	0.5 – 1 m (200-400 ppm)	0.5 – 4 m (200-1600 ppm)
Irreversible effects	More than 2 m (>800 ppm)	More than 1 m (>400 ppm)	More than 4 m (>1600 ppm)

Values of ppm associated with a certain sea level rise are extrapolated from model values with dh= 1.3 m for 540 ppm and dh = 2.6 m for 1080 ppm (IPCC Climate Change 2001: the scientific basis).

Als voorbeeld van het veranderende klimaat kunnen het aantal elfstedentochten gelden:

*Tabel VIII.3 Schatting van het aantal elfstedentochten en geschikte koudeperioden in de 21<sup>e</sup> eeuw, op basis van de uitersten van de IPCC-projecties, onder aanname van gelijkblijvende verhouding tussen benutte en onbenutte kansen.*

	Elfstedentochten	Geschikte koudeperioden
20 <sup>e</sup> eeuw	15	38
21 <sup>e</sup> eeuw, IPCC laag	10	26
21 <sup>e</sup> eeuw, IPCC hoog	4	10